



INTORQ

POWERED BY KENDRION

INTORQ BFK470

Elektromagnetisch gelüftete Federkraftbremse

Originalbetriebsanleitung

Dokumentenhistorie

| Materialnummer | Version | | | Beschreibung |
|----------------|---------|---------|------|---|
| 33001438 | 1.0 | 01/2012 | TD09 | Erstauflage |
| 33001438 | 1.1 | 03/2012 | TD09 | Ergänzung der technischen Daten |
| 33001438 | 1.2 | 10/2012 | TD09 | Kapitel "Bremse montieren" ergänzt Tabelle "Verwendete Kurzzeichen" aktualisiert Ergänzung der Kenndaten, Bemessungsdaten und Schaltzeiten |
| 33001438 | 2.0 | 05/2013 | TD09 | Schutzart geändert Hinweis auf die Beschaffenheit des Lagerschildes eingefügt Eigenschaft der Welle definiert, Kap. mechanische Installation Kapitel "Bremse prüfen" (Wartung und Reparatur) ergänzt |
| 33001438 | 3.0 | 05/2013 | TD09 | Text zur Trennzeit aktualisiert |
| 33001438 | 3.1 | 03/2014 | SC | Neuaufbau FM, Hinweis zur Bremsabdichtung |
| 33001438 | 4.0 | 01/2015 | SC | Anschlusspläne vereinheitlicht |
| 33001438 | 5.0 | 07/2016 | SC | Ergänzung Baugrößen 06, 08, 10, 12 |
| 33001438 | 6.0 | 07/2016 | SC | Ergänzungen |
| 33001438 | 7.0 | 03/2017 | SC | Korrosionsschutzklasse, Änderung der Tabelle |
| 33001438 | 8.0 | 11/2019 | SC | Migration ST4 |
| 33001438 | 9.0 | 02/2020 | SC | Aktualisierung |
| 33001438 | 9.1 | 03/2020 | SC | Überarbeitung Kapitel „Einsatzbereich der Kendrion INTORQ Federkraftbremse“ |
| 33001438 | 10.0 | 09/2020 | SC | Aktualisierung Typenschild und Verpackungsaufkleber |
| 33001438 | 11.0 | 02/2021 | SC | Umfirmierung zu Kendrion INTORQ, Aktualisierung Kapitel 4.7 |

Rechtliche Bestimmungen

Haftung

- Die in der Dokumentation angegebenen Informationen, Daten und Hinweise waren zum Zeitpunkt der Drucklegung auf dem neuesten Stand. Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen können keine Ansprüche auf bereits gelieferte Produkte geltend gemacht werden.
- Wir übernehmen keine Haftung für Schäden und Betriebsstörungen, die entstehen durch:
 - Sachwidrige Verwendung
 - Eigenmächtige Veränderungen am Produkt
 - Unsachgemäßes Arbeiten an und mit dem Produkt
 - Bedienungsfehler
 - Missachten der Dokumentation

Gewährleistung

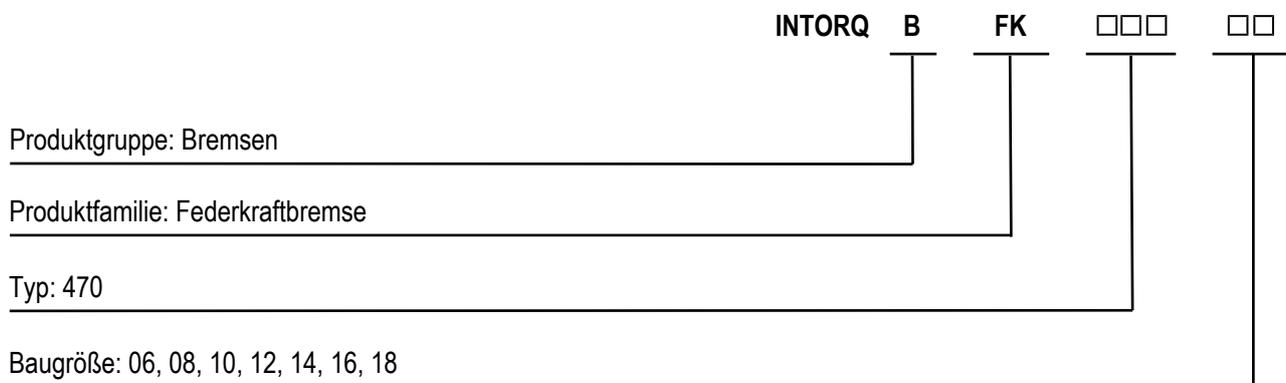


Hinweis

Die Gewährleistungsbedingungen finden Sie in den Verkaufs- und Lieferbedingungen der Kendrion INTORQ GmbH.

- Melden Sie Gewährleistungsansprüche sofort nach Feststellen des Mangels oder Fehlers bei Kendrion INTORQ an.
- Die Gewährleistung erlischt in allen Fällen, in denen auch keine Haftungsansprüche geltend gemacht werden können.

Produktschlüssel



Nicht verschlüsselt sind: Anschlussspannung, Bohrung der Nabe, Optionen

Lieferung prüfen

Überprüfen Sie nach Erhalt der Lieferung sofort, ob der Lieferumfang mit den Warenbegleitpapieren übereinstimmt.

Für nachträglich reklamierte Mängel übernimmt Kendrion INTORQ keine Gewährleistung.

- Reklamieren Sie erkennbare Transportschäden sofort beim Anlieferer.
- Reklamieren Sie erkennbare Mängel oder Unvollständigkeit der Lieferung sofort bei Kendrion INTORQ.



HINWEIS

Kennzeichnung von Antriebssystemen und Einzelbaugruppen

- Antriebssysteme und Antriebskomponenten sind eindeutig durch die Angaben auf den Typenschildern gekennzeichnet.

Inhalt

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Allgemeines | 6 |
| 1.1 | Verwendung dieser Betriebsanleitung | 6 |
| 1.2 | Verwendete Konventionen | 6 |
| 1.3 | Verwendete Sicherheitshinweise | 6 |
| 1.4 | Verwendete Begriffe | 7 |
| 1.5 | Verwendete Kurzzeichen | 8 |
| 2 | Sicherheitshinweise | 10 |
| 2.1 | Allgemeine Sicherheitshinweise | 10 |
| 2.2 | Entsorgung | 10 |
| 3 | Produktbeschreibung | 11 |
| 3.1 | Bestimmungsgemäße Verwendung | 11 |
| 3.1.1 | Standard-Anwendungen | 11 |
| 3.2 | Aufbau | 11 |
| 3.3 | Funktion | 12 |
| 3.4 | Bremsen und Lüften | 12 |
| 3.5 | Projektierungshinweise | 12 |
| 3.6 | Optionale Ausstattung | 13 |
| 3.6.1 | Option CCV | 13 |
| 3.6.2 | Option Handlüftung | 13 |
| 4 | Technische Daten | 14 |
| 4.1 | Einsatzbereich der Kendrion INTORQ-Federkraftbremse | 14 |
| 4.2 | Kenndaten | 14 |
| 4.3 | Schaltzeiten | 21 |
| 4.4 | Reibarbeit / Schalzhäufigkeit | 23 |
| 4.5 | Elektromagnetische Verträglichkeit | 24 |
| 4.6 | Emissionen | 24 |
| 4.7 | Aufkleber am Produkt | 25 |
| 5 | Mechanische Installation | 27 |
| 5.1 | Ausführung von Lagerschild und Welle | 27 |
| 5.2 | Werkzeug | 28 |
| 5.3 | Vorbereitung der Montage | 28 |
| 5.4 | Montage der Nabe auf die Welle | 29 |
| 5.5 | Montage der Bremse | 30 |

| | |
|---|-----------|
| 6 Elektrische Installation | 34 |
| 6.1 Elektrischer Anschluss | 34 |
| 6.1.1 Wechselstromseitiges Schalten am Motor - stark verzögertes Verknüpfen | 35 |
| 6.1.2 Gleichstromseitiges Schalten am Motor - schnelles Verknüpfen | 36 |
| 6.1.3 Wechselstromseitiges Schalten am Netz - verzögertes Verknüpfen | 37 |
| 6.1.4 Gleichstromseitiges Schalten am Netz - schnelles Verknüpfen | 38 |
| 6.2 Technische Daten zum induktiven Näherungssensor | 39 |
| 6.3 Minimaler Biegeradius der Bremsen-Anschlussleitung | 40 |
| 6.4 Brücke-Einweggleichrichter (Option)..... | 40 |
| 6.4.1 Zuordnung: Brücke-Einweggleichrichter - Bremsengröße | 40 |
| 6.4.2 Technische Daten..... | 41 |
| 6.4.3 Verkürzte Ausschaltzeiten | 42 |
| 6.4.4 Zulässige Strombelastung - Umgebungstemperatur | 42 |
| 7 Inbetriebnahme und Betrieb | 43 |
| 7.1 Einsatzbereich der Kendrion INTORQ Federkraftbremse..... | 43 |
| 7.2 Funktionsprüfungen vor der Inbetriebnahme | 44 |
| 7.2.1 Funktionskontrolle der Bremse | 44 |
| 7.2.2 Lüften / Spannungskontrolle..... | 44 |
| 7.2.3 Bremse mit Näherungssensor prüfen | 45 |
| 7.2.4 Funktion der Handlüftung prüfen | 46 |
| 7.3 Inbetriebnahme | 46 |
| 7.4 Betrieb..... | 47 |
| 8 Wartung und Reparatur | 48 |
| 8.1 Verschleiß von Federkraftbremsen | 48 |
| 8.2 Inspektionen | 49 |
| 8.2.1 Wartungsintervalle | 49 |
| 8.3 Wartungsarbeiten..... | 49 |
| 8.3.1 Prüfung der Einzelteile | 50 |
| 8.3.2 Luftspalt prüfen..... | 50 |
| 8.3.3 Lüften / Spannung | 51 |
| 8.3.4 Bremse austauschen..... | 52 |
| 8.4 Ersatzteilliste | 53 |
| 9 Fehlersuche und Störungsbeseitigung | 54 |

1 Allgemeines

1.1 Verwendung dieser Betriebsanleitung

- Die vorliegende Anleitung dient zum sicherheitsgerechten Arbeiten an und mit der elektromagnetisch gelüfteten Federkraftbremse. Sie enthält Sicherheitshinweise, die beachtet werden müssen.
- Alle Personen, die an und mit der elektromagnetisch gelüfteten Federkraftbremse arbeiten, müssen bei ihren Arbeiten die Anleitung verfügbar haben und die für sie relevanten Angaben und Hinweise beachten.
- Die Anleitung muss stets komplett und in einwandfrei lesbarem Zustand sein.

1.2 Verwendete Konventionen

Diese Dokumentation verwendet folgende Konventionen zur Unterscheidung von verschiedenen Arten von Informationen:

| | | | |
|---------------------------|---------------------|---|---|
| Zahlenschreibweise | Dezimaltrennzeichen | Punkt | Es wird generell der Dezimalpunkt verwendet, zum Beispiel: 1234.56 |
| Seitenverweis | Unterstrich, orange | — | Verweis auf eine andere Seite mit zusätzlichen Informationen Zum Beispiel: <u>Verwendung dieser Betriebsanleitung, Seite 6</u> |
| Symbole | Platzhalter | □ | Platzhalter für Optionen, Auswahlangaben Zum Beispiel: BFK470-□□ = BFK470-10 |
| | Hinweis |  | Wichtiger Hinweis für die störungsfreie Funktion und andere wichtige Informationen. |

1.3 Verwendete Sicherheitshinweise

Um auf Gefahren und wichtige Sicherheitsinformationen hinzuweisen, werden in dieser Dokumentation folgende Piktogramme und Signalwörter verwendet:

Aufbau der Sicherheitshinweise

| | |
|---|--|
|  |  VORSICHT |
| | <p>Piktogramm Kennzeichnet die Art der Gefahr.</p> |
| | <p>Signalwort Kennzeichnet die Art und die Schwere der Gefahr.</p> |
| | <p>Hinweistext Beschreibt die Gefahr.</p> |
| | <p>Mögliche Folgen Liste der möglichen Folgen, wenn der Sicherheitshinweis missachtet wird.</p> |
| | <p>Schutzmaßnahmen Liste der möglichen Schutzmaßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.</p> |

Gefahrenstufe

| | |
|---|---|
|  |  GEFAHR |
| | <p>GEFAHR verweist auf eine unmittelbare Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tode oder zu schweren Verletzungen führt.</p> |
|  |  WARNUNG |
| | <p>WARNUNG verweist auf eine potenzielle Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen kann.</p> |
|  |  VORSICHT |
| | <p>VORSICHT verweist auf eine potenzielle Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichten oder geringfügigen Verletzungen führen kann.</p> |
|  | ACHTUNG |
| | <p>Hinweis vor schädlicher Situation mit den möglichen Folgen: das Produkt oder etwas in seiner Umgebung kann geschädigt werden.</p> |

1.4

Verwendete Begriffe

| Begriff | Im folgenden Text verwendet für |
|----------------------------|---|
| Federkraftbremse | Elektromagnetisch gelüftete Federkraftbremse |
| Antriebssystem | Antriebssysteme mit Federkraftbremsen und anderen Antriebskomponenten |
| Cold Climate Version (CCV) | Version der Federkraftbremse für besonders tiefe Temperaturen |

1.5 Verwendete Kurzzeichen

| Kurzzeichen | Einheit | Benennung |
|-------------|---------------|--|
| F_R | N | Nennreibungskraft |
| F | N | Federkraft |
| I | A | Strom |
| I_H | A | Haltestrom, bei 20 °C und Haltespannung |
| I_L | A | Lüftstrom, bei 20 °C und Lüftspannung |
| I_N | A | Nennstrom, bei 20 °C und Nennspannung |
| M_4 | Nm | Übertragbares Moment ohne Eintreten von Schlupf (DIN VDE 0580) |
| M_A | Nm | Anzugsmoment der Befestigungsschrauben |
| M_{dyn} | Nm | Mittleres Moment aus Anfangsdrehzahl bis zum Stillstand |
| M_K | Nm | Kennmoment der Bremse, Kennwert bei einer Relativedrehzahl von 100 r/min |
| n_{max} | r/min | Maximal auftretende Drehzahl während der Rutschzeit t_3 |
| P_H | W | Spulenleistung beim Halten, nach Spannungsumschaltung und 20 °C |
| P_L | W | Spulenleistung beim Lüften, vor Spannungsumschaltung und 20 °C |
| P_N | W | Spulennennleistung, bei Nennspannung und 20 °C |
| Q | J | Wärmemenge/Energie |
| Q_E | J | Maximal zulässige Reibarbeit bei einmaligem Schalten, thermische Kenngröße der Bremse |
| Q_R | J | Bremsenergie, Reibarbeit |
| Q_{Smax} | J | Maximal zulässige Reibarbeit bei zyklischem Schalten, abhängig von der Schalthäufigkeit |
| R_N | Ohm | Spulennennwiderstand bei 20 °C |
| R_z | μm | Gemittelte Rauhtiefe |
| S_h | 1/h | Schalthäufigkeit, d.h. die Anzahl der gleichmäßig über die Zeiteinheit verteilten Schaltvorgänge |
| S_{hue} | 1/h | Übergangsschalthäufigkeit, thermische Kenngröße der Bremse |
| S_{hmax} | 1/h | Maximal zulässige Schalthäufigkeit, abhängig von der Reibarbeit pro Schaltung |
| s_L | mm | Luftspalt, d.h. Hub der Ankerscheibe beim Schalten der Bremse |
| s_{LN} | mm | Nennluftspalt |
| s_{Lmin} | mm | Minimaler Luftspalt |
| s_{Lmax} | mm | Maximaler Luftspalt |
| t_1 | ms | Verknüpfzeit, Summe aus Ansprechverzug und Bremsmoment – Anstiegszeit $t_1 = t_{11} + t_{12}$ |
| t_2 | ms | Trennzeit, Zeit vom Schalten des Magnetteils bis Erreichen von $0.1 M_{dyn}$ |
| t_3 | ms | Rutschzeit, Eingriffszeit der Bremse (nach t_{11}) bis zum Stillstand |

| Kurzzeichen | Einheit | Benennung |
|-------------|---------|--|
| t_{11} | ms | Ansprechverzug beim Verknüpfen, Zeit vom Ausschalten der Spannung bis Beginn des Drehmomentanstiegs |
| t_{12} | ms | Anstiegszeit des Bremsmoments, Zeit vom Beginn des Drehmomentanstiegs bis zum Erreichen des Bremsmoments |
| t_{ue} | s | Übererregungszeit |
| U | V | Spannung |
| U_H | V DC | Haltespannung, nach Spannungsumschaltung |
| U_L | V DC | Lüftspannung, vor Spannungsumschaltung |
| U_N | V DC | Spulennennspannung, bei Bremsen, die Spannungsumschaltung erfordern, ist U_N gleich U_L |

2 Sicherheitshinweise

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

- Nehmen Sie Kendrion INTORQ-Komponenten niemals in Betrieb, wenn die Komponenten erkennbare Schäden aufweisen.
- Nehmen Sie niemals technische Veränderungen an Kendrion INTORQ-Komponenten vor.
- Nehmen Sie Kendrion INTORQ-Komponenten niemals unvollständig montiert oder unvollständig angeschlossen in Betrieb.
- Betreiben Sie Kendrion INTORQ-Komponenten niemals ohne erforderliche Abdeckungen.
- Verwenden Sie nur von Kendrion INTORQ zugelassenes Zubehör.
- Verwenden Sie nur Original-Ersatzteile des Herstellers.

Beachten Sie während der Inbetriebnahme und während des Betriebs:

- Je nach Schutzart können die Kendrion INTORQ-Komponenten sowohl spannungsführende als auch bewegliche oder rotierende Teile besitzen, die im Betrieb entsprechender Sicherheitsvorrichtungen bedürfen.
- Oberflächen können im Betrieb heiß werden. Es müssen entsprechende Sicherheitsvorkehrungen (Berührschutz) getroffen werden.
- Alle Vorgaben der Betriebsanleitung und der zugehörigen Dokumentation sind zu beachten. Dies ist Voraussetzung für einen sicheren und störungsfreien Betrieb sowie für das Erreichen der angegebenen Produkteigenschaften.
- Montage, Wartung und Betrieb von Kendrion INTORQ-Komponenten darf nur durch qualifiziertes Fachpersonal ausgeführt werden. Nach IEC 60364 bzw. CENELEC HD 384 muss Fachpersonal in folgenden Bereichen qualifiziert sein:
 - Vertrautheit und Erfahrung mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produkts.
 - Fachspezifische Qualifikationen für das spezifische Tätigkeitsfeld.
 - Fachpersonal muss alle am Einsatzort geltenden Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und Gesetze kennen und anwenden können.

2.2 Entsorgung

Die Kendrion INTORQ-Komponenten bestehen aus unterschiedlichen Materialien.

- Metalle und Kunststoffe zur Wiederverwertung geben.
- Bestückte Leiterplatten fachgerecht nach dem jeweiligen Umweltentsorgungsgesetz entsorgen.

3 Produktbeschreibung

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

3.1.1 Standard-Anwendungen

Kendrion INTORQ-Komponenten sind zum Einsatz in Maschinen und Anlagen bestimmt. Sie dürfen nur für die bestellten und durch Kendrion INTORQ bestätigten Zwecke eingesetzt werden. Die Kendrion INTORQ-Komponenten dürfen nur unter den in dieser Betriebsanleitung vorgeschriebenen Einsatzbedingungen und niemals außerhalb der jeweils angegebenen Leistungsgrenzen betrieben werden. Die technischen Daten (siehe [Technische Daten, Seite 14](#)) sind Bestandteil der bestimmungsgemäßen Verwendung. Eine andere oder darüberhinausgehende Verwendung ist sachwidrig und verboten.

3.2 Aufbau

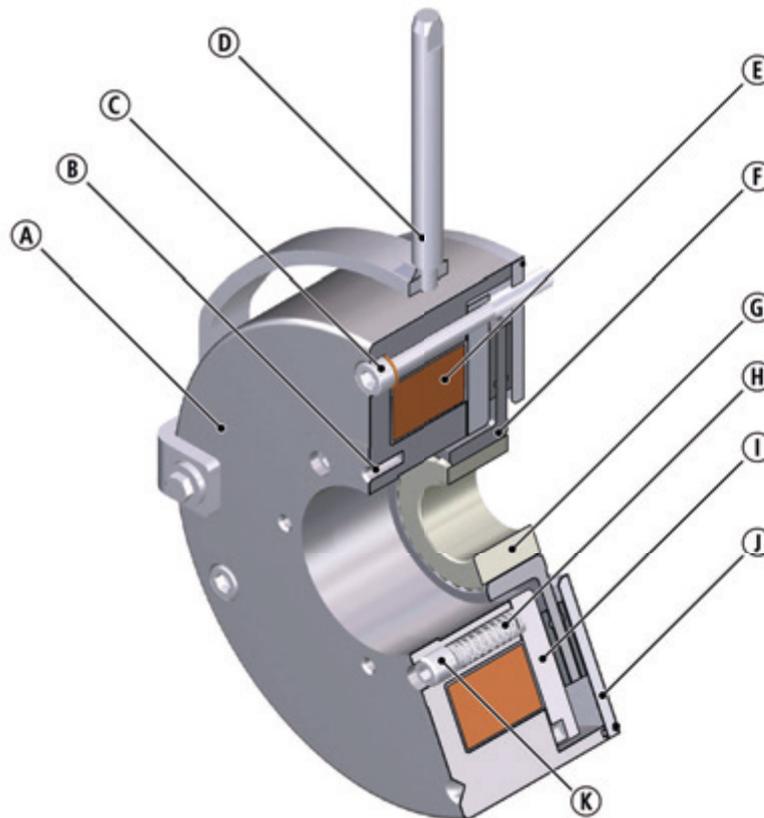


Abb. 1: Aufbau einer Federkraftbremse INTORQ BFK470: Magnetteil komplett + Rotor + Flansch

- | | | |
|--------------------------|---|--------------------|
| Ⓐ Magnetteil | Ⓑ Bohrung (optional) | Ⓒ Zylinderschraube |
| Ⓓ Handlüftung (optional) | Ⓔ Spule | Ⓕ Rotor |
| Ⓔ Nabe | Ⓖ Druckfeder | Ⓖ Ankerscheibe |
| Ⓙ Flansch (optional) | Ⓚ Einstellschraube zur werkseitigen Einstellung der Federkraft (versiegelt), gilt nur für Baugrößen 12-18 | |

3.3 Funktion

Diese Bremse ist eine elektrisch lüftbare Federkraftbremse mit einer rotierenden und beidseitig mit Reibbelägen ausgerüsteten Bremsscheibe (Rotor). Der Rotor wird im stromlosen Zustand durch eine von Druckfedern aufgebrachte Bremsnormalkraft zwischen Ankerscheibe und einer Gegenreibfläche gespannt. Die Funktion entspricht somit dem Fail-Safe-Prinzip.

Das am Rotor anliegende Bremsmoment wird über eine axial verzahnte Nabe auf die Antriebswelle übertragen.

Die Bremse kann als Haltebremse, als Betriebsbremse und für Notstopps aus hoher Drehzahl eingesetzt werden.

Die asbestfreien Reibbeläge sorgen für ein sicheres Bremsmoment und geringen Verschleiß.

Zum Lüften wird die Ankerscheibe elektromagnetisch vom Rotor abgehoben (gelüftet). Der axial verschiebbare und von der Federkraft entlastete Rotor kann sich frei drehen.

3.4 Bremsen und Lüften

Beim Bremsvorgang wird der auf der Nabe axial verschiebbare Rotor durch Druckfedern über die Ankerscheibe gegen die Reibfläche gedrückt. Die Bremsmomentübertragung zwischen Nabe und Rotor erfolgt über eine Verzahnung.

Im gebremsten Zustand befindet sich zwischen Magnetteil und Ankerscheibe der Luftspalt s_L . Zum Lüften wird die Spule des Magnetteils mit der vorgesehenen Gleichspannung erregt. Die entstehende Magnetkraft zieht die Ankerscheibe gegen die Federkraft an das Magnetteil. Der Rotor ist damit von der Federkraft entlastet und kann sich frei drehen.

3.5 Projektierungshinweise

- Bei anwendungsspezifischen Projektierungen sind Toleranzen des Bremsmomentes, die Grenzdrehzahlen der Rotoren, die thermische Belastbarkeit der Bremse und einwirkende Umwelteinflüsse zu beachten.
- Die Bremsen sind so ausgelegt, dass die angegebenen Kennmomente in der Regel nach einem kurzen Einlaufvorgang sicher erreicht werden.
- Aufgrund der schwankenden Eigenschaften der eingesetzten organischen Reibbeläge und wechselnder Umweltbedingungen können jedoch Abweichungen bei den angegebenen Bremsmomenten auftreten. Diese sind durch entsprechende Sicherheiten in der Auslegung zu berücksichtigen. Insbesondere bei Feuchte und wechselnden Temperaturen kann nach langen Stillstandzeiten ein erhöhtes Losbrechmoment auftreten.
- Wird die Bremse als reine Haltebremse ohne dynamische Belastung eingesetzt, muss der Reibbelag in regelmäßigen Abständen reaktiviert werden.

3.6 Optionale Ausstattung

3.6.1 Option CCV

Die Cold Climate Version (CCV) ermöglicht den Betrieb der Bremse bei niedrigeren Umgebungstemperaturen.

3.6.2 Option Handlüftung

Zum kurzzeitigen Lüften im stromlosen Zustand ist als Option eine Ausführung mit Handlüftung lieferbar.

4 Technische Daten

4.1 Einsatzbereich der Kendrion INTORQ-Federkraftbremse

■ Schutzart:

- Die Bremse ist für Einsatzbedingungen entsprechend Schutzart IP66. Aufgrund der Vielzahl möglicher Einsatzfälle ist jedoch die Funktionstüchtigkeit der mechanischen Komponenten unter den speziellen Einsatzbedingungen zu prüfen.

■ Umgebungstemperatur:

- -20 °C bis +50 °C (Standard)
- -40 °C bis +50 °C (Cold Climate Version: CCV)

4.2 Kenndaten

| Baugröße | Max. Drehzahl ¹⁾ n_{\max} | Wärmeklasse Magnetteil | Einschalt- dauer | Trägheits- moment des Rotors J_{Rotor} | Masse der Bremse | | | |
|----------|---|---------------------------|---------------------|--|------------------|-----------------|-----------------|------|
| | | | | | ohne Handlüftung | | mit Handlüftung | |
| | ohne Flansch | | | | mit Flansch | ohne Flansch | mit Flansch | |
| | [r/min] | | [%] | [kg cm ²] | [kg] | [kg] | [kg] | [kg] |
| 06 | 6000 | F (155 °C) | 100 | 0.15 | 1.3 | 1.5 | 1.4 | 1.6 |
| 08 | 5000 | F (155 °C) | 100 | 0.61 | 2.0 | 2.2 | 2.1 | 2.3 |
| 10 | 4000 | F (155 °C) | 100 | 2.0 | 3.5 | 3.9 | 3.7 | 4.0 |
| 12 | 3600 | F (155 °C) | 100 | 4.5 | 5.0 | 5.6 | 5.3 | 5.8 |
| 14 | 3600 | F (155 °C) | 100 | 6.3 | 7.7 | 8.5 | 8.1 | 8.9 |
| 16 | 3600 | F (155 °C) | 100 | 15.0 | 11.9 | 13.1 | 12.5 | 13.7 |
| 18 | 3600 | F (155 °C) | 100 | 29.0 | 17.6 | 19.1 | 18.6 | 20.0 |

Tab. 1: Allgemeine Daten

¹⁾ Maximale Drehzahl bei horizontaler Einbaulage (bei höheren Drehzahlen ist Rücksprache mit dem Hersteller erforderlich).

| Baugröße | Luftspalt | | | Rotorstärke | | Neuzustand |
|----------|---------------------------------------|------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|----------------------|
| | $S_{LN}^{1)}$ | S_{Lmax} | | min. | | |
| | [mm] | Betriebsbremse [mm] | Haltebremse [mm] | Betriebsbremse [mm] | Haltebremse [mm] | [mm] |
| 06 | 0.2 ^{+0.08} _{-0.05} | 0.5 | 0.3 | 5.73 | 5.93 | 6.0 _{-0.05} |
| 08 | 0.2 ^{+0.08} _{-0.05} | 0.5 | 0.3 | 6.73 | 6.93 | 7.0 _{-0.05} |
| 10 | 0.2 ^{+0.13} _{-0.05} | 0.5 | 0.35 | 8.73 | 8.88 | 9.0 _{-0.1} |
| 12 | 0.3 ^{+0.08} _{-0.10} | 0.6 | 0.45 | 9.68 | 9.83 | 10.0 _{-0.1} |
| 14 | 0.3 ^{+0.10} _{-0.10} | 0.75 | 0.45 | 9.55 | 9.85 | 10.0 _{-0.1} |
| 16 | 0.3 ^{+0.15} _{-0.05} | 0.80 | 0.50 | 11.05 | 11.35 | 11.5 _{-0.1} |
| 18 | 0.4 ^{+0.20} _{-0.10} | 1.0 | 0.65 | 12.50 | 12.85 | 13.0 _{-0.1} |

Tab. 2: Luftspalt und Rotorstärke

¹⁾ Der Luftspalt im Auslieferungszustand ergibt sich aus den Summentoleranzen der Einzelteile.

| Baugröße | Außendurchmesser | Anschraublochkreis | | Befestigungsschrauben ¹⁾ | | Mindestgewindetiefe im Motorlagerschild | | Anzugsmoment |
|----------|------------------|--------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------|---|-------------|--------------|
| | | Ø | Gewinde ¹⁾ | ohne Flansch | mit Flansch | ohne Flansch | mit Flansch | M_A |
| | [mm] | [mm] | | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [Nm] |
| 06 | 89 | 72 | M4 | 3x M4x40 | 3x M4x45 | 7.5 | 9.0 | 3.0 |
| 08 | 106 | 90 | M5 | 3x M5x45 | 3x M5x50 | 10.5 | 10.0 | 5.9 |
| 10 | 130 | 112 | M6 | 3x M6x55 | 3x M6x60 | 14.0 | 13.5 | 10.1 |
| 12 | 148 | 132 | M6 | 3x M6x60 | 3x M6x65 | 12.5 | 12.5 | 10.1 |
| 14 | 168 | 145 | M8 | 3x M8x75 | 3x M8x80 | 19.5 | 18.5 | 24.6 |
| 16 | 200 | 170 | M8 | 3x M8x80 | 3x M8x85 | 18.0 | 17.0 | 24.6 |
| 18 | 226 | 196 | M8 | 6x M8x90 | 6x M8x100 | 19.5 | 23.0 | 24.6 |

Tab. 3: Montagedaten

¹⁾ Befestigungsschrauben (Zylinderschrauben nach DIN EN ISO 4762) sind im Lieferumfang enthalten.

| | |
|---|---|
|  |  VORSICHT |
| | <p>Funktionsunfähigkeit der Bremse</p> <p>Die Mindestgewindetiefe des Lagerschildes unbedingt einhalten, siehe Tabelle <u>Montage-</u> <u>daten</u>, Seite 15.</p> <p>Ist die erforderliche Gewindetiefe nicht vorhanden, können die Befestigungsschrauben auf den Gewindegrund auflaufen. Dadurch wird die erforderliche Vorspannkraft nicht mehr aufgebaut - die Bremse ist nicht mehr sicher befestigt!</p> <p>Der Werkstoff des Lagerschildes muss eine Mindest-Zugfestigkeit von $R_m > 250 \text{ N/mm}^2$ aufweisen!</p> |

| Baugröße | Kennmoment [Nm] 100 r/min | Bremsmoment bei Δn_0 [% des Kennmo- ments] | | | Max. Drehzahl Δn_{0max} |
|----------|---|---|------|------|------------------------------------|
| | | 1500 | 3000 | max. | [r/min] |
| 06 | 2.0 / 2.5 / 3.0 / 3.5 / 4.0 / 4.5 / 5.5 / 6.0 / 6.5 / 7.0 / 7.5 | 87 | 80 | 74 | 6000 |
| 08 | 3,5 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10 / 11 / 12 / 14 / 15 | 85 | 78 | 73 | 5000 |
| 10 | 7 / 9 / 11 / 14 / 16 / 18 / 21 / 23 / 25 / 28 / 30 / 33 / 36 | 83 | 76 | | 4000 |
| 12 | 12 / 14 / 15 / 16 / 18 / 23 / 27 / 32 / 36 / 40 / 45 / 46 / 48 / 50 / 55 | 81 | 74 | 72 | 3600 |
| 14 | 25 / 35 / 40 / 45 / 50 / 55 / 60 / 65 / 70 / 75 / 80 / 100 / 110 | 80 | 73 | | |
| 16 | 35 / 45 / 55 / 60 / 70 / 80 / 90 / 100 / 105 / 125 / 150 | 79 | 72 | | |
| 18 | 65 / 80 / 100 / 125 / 130 / 150 / 165 / 185 / 200 / 235 / 250 | 77 | 70 | | |

Tab. 4: Bremsmomente

| Baugröße | Elektrische Leistung $P_{20}^{1)}$ | Nennspannung U_N | Nennstrom I_N | Spulenwiderstand R_N |
|----------|---------------------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------|
| | [W] | [V] | [A] | [Ω] $\pm 8\%$ |
| 06 | 20 | 12 | 1.667 | 7.2 |
| | | 20 | 1.000 | 20.0 |
| | | 24 | 0.833 | 28.8 |
| | | 32 | 0.625 | 51.2 |
| | | 42 | 0.476 | 88.2 |
| | | 70 | 0.286 | 245.0 |
| | | 96 | 0.208 | 460.8 |
| | | 103 | 0.194 | 530.5 |
| | | 127 | 0.158 | 806.0 |
| | 21 | 150 | 0.140 | 1071.0 |
| | 20 | 170 | 0.118 | 1445.0 |
| | | 180 | 0.111 | 1620.0 |
| | | 190 | 0.105 | 1805.0 |
| | | 205 | 0.098 | 2101.0 |
| | | 215 | 0.093 | 2311.0 |
| | | 225 | 0.089 | 2531.0 |
| | 23 | 250 | 0.092 | 2717.0 |

| Baugröße | Elektrische Leistung $P_{20}^{1)}$ | Nennspannung U_N | Nennstrom I_N | Spulenwiderstand R_N |
|----------|---------------------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------|
| | [W] | [V] | [A] | [Ω] $\pm 8\%$ |
| 08 | 25 | 12 | 2.083 | 5.76 |
| | | 24 | 1.250 | 16.0 |
| | | 20 | 0.833 | 28.8 |
| | | 32 | 0.781 | 40.96 |
| | | 42 | 0.595 | 70.56 |
| | | 70 | 0.357 | 196.0 |
| | | 96 | 0.260 | 368.6 |
| | | 103 | 0.194 | 530.5 |
| | 27 | 127 | 0.213 | 597.4 |
| | 25 | 150 | 0.167 | 900.0 |
| | | 170 | 0.147 | 1156.0 |
| | | 180 | 0.111 | 1620.0 |
| | | 190 | 0.132 | 1444.0 |
| | | 205 | 0.098 | 2101.0 |
| | | 215 | 0.116 | 1849.0 |
| | 27 | 225 | 0.111 | 2025.0 |
| | 27 | 250 | 0.108 | 2314.0 |

| Baugröße | Elektrische Leistung $P_{20}^{1)}$ | Nennspannung U_N | Nennstrom I_N | Spulenwiderstand R_N |
|----------|---------------------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------|
| | [W] | [V] | [A] | [Ω] $\pm 8\%$ |
| 10 | 30 | 12 | 2.500 | 4.8 |
| | | 20 | 1.500 | 13.33 |
| | | 24 | 1.250 | 19.2 |
| | | 32 | 0.938 | 34.1 |
| | | 42 | 0.714 | 58.8 |
| | | 70 | 0.429 | 163.3 |
| | 31 | 96 | 0.323 | 297.3 |
| | 32 | 103 | 0.311 | 331.5 |
| | 30 | 127 | 0.236 | 537.6 |
| | | 150 | 0.200 | 750.0 |
| | | 170 | 0.176 | 963.3 |
| | 32 | 180 | 0.178 | 1013.0 |
| | 30 | 190 | 0.158 | 1203.0 |
| | 33 | 205 | 0.161 | 1273.0 |
| | 30 | 215 | 0.140 | 1540.83 |
| | 32 | 225 | 0.142 | 1582.0 |
| 30 | 250 | 0.120 | 2083.0 | |
| 12 | 40 | 12 | 3.333 | 3.6 |
| | | 20 | 2.000 | 10.0 |
| | | 24 | 1.667 | 14.4 |
| | | 32 | 1.267 | 25.16 |
| | | 42 | 0.952 | 44.128 |
| | | 70 | 0.571 | 122.5 |
| | | 96 | 0.417 | 230.4 |
| | | 103 | 0.388 | 265.2 |
| | | 127 | 0.315 | 403.2 |
| | | 150 | 0.267 | 562.5 |
| | | 170 | 0.235 | 722.5 |
| | | 180 | 0.222 | 810.0 |
| | | 190 | 0.211 | 902.5 |
| | | 205 | 0.195 | 1051.0 |
| | | 215 | 0.186 | 1156.0 |
| | 225 | 0.178 | 1266.0 | |
| | 42 | 250 | 0.168 | 1488.0 |

| Baugröße | Elektrische Leistung $P_{20}^{1)}$ | Nennspannung U_N | Nennstrom I_N | Spulenwiderstand R_N |
|----------|---------------------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------|
| | [W] | [V] | [A] | [Ω] $\pm 8\%$ |
| 14 | 61 | 24 | 2.542 | 9.443 |
| | 60 | 103 | 0.583 | 176.817 |
| | | 180 | 0.333 | 540.0 |
| | 63 | 205 | 0.307 | 667.063 |
| | | 288 | 0.219 | 1316.571 |
| | | 310 | 0,203 | 1525.4 |
| 16 | 68 | 24 | 2.833 | 8.471 |
| | | 103 | 0.660 | 156.015 |
| | | 180 | 0.378 | 476.471 |
| | | 205 | 0.332 | 618.015 |
| | | 288 | 0.236 | 1219.765 |
| 18 | 85 | 24 | 3.542 | 6.776 |
| | | 103 | 0.825 | 124.8 |
| | | 180 | 0.472 | 381.176 |
| | | 205 | 0.415 | 494.412 |

Tab. 5: Spulendaten

¹⁾ Leistung der Spule bei 20°C in Watt, Abweichung bis zu +10% in Abhängigkeit der gewählten Anschlussspannung möglich.

4.3 Schaltzeiten

Die aufgeführten Schaltzeiten sind Richtwerte bei gleichstromseitigem Schalten, Nennluftspalt s_{LN} , warmer Spule und Standardkennmoment. Die angegebenen Schaltzeiten unterliegen Streuungen. Bei wechselstromseitigem Schalten verlängert sich die Verknüpfzeit t_1 ca. um den Faktor 8 ... 10.

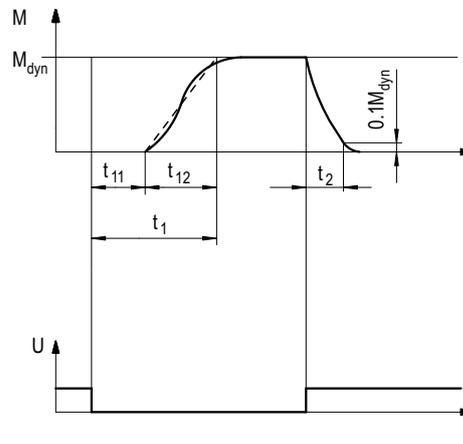


Abb. 2: Schaltzeiten der Federkraftbremsen

- t_1 Verknüpfzeit
- t_2 Trennzeit (bis $M = 0.1 M_{dyn}$)
- M_{dyn} Bremsmoment bei konstanter Drehzahl
- t_{11} Ansprechverzug beim Verknüpfen
- t_{12} Anstiegszeit des Bremsmoments
- U Spannung

| Baugröße | Bremsmoment Kennwert bei $\Delta n=100$ r/min M_k [Nm] | Q_E [J] | S_{hue} [1/h] | Schaltzeiten ¹⁾ | | | |
|----------|--|--------------|--------------------|--|------------------|---------------|---------------|
| | | | | Verknüpfen gleichstromseitig ²⁾ | | | Trennen |
| | | | | t_{11} [ms] | t_{12} [ms] | t_1 [ms] | t_2 [ms] |
| 06 | 4 | 3000 | 79 | 16 | 25 | 41 | 32 |
| 08 | 8 | 7500 | 50 | 30 | 26 | 56 | 52 |
| 10 | 16 | 12000 | 40 | 40 | 46 | 86 | 107 |
| 12 | 32 | 24000 | 30 | 47 | 34 | 81 | 121 |
| 14 | 60 | 30000 | 28 | 30 | 47 | 76 | 162 |
| 16 | 80 | 36000 | 27 | 46 | 62 | 109 | 225 |
| 18 | 150 | 60000 | 20 | 62 | 92 | 155 | 343 |

Tab. 6: Schaltarbeit - Schalthäufigkeit - Schaltzeiten

¹⁾ Die aufgeführten Schaltzeiten sind Richtwerte für Bremsen mit Standardkennmoment bei gleichstromseitigem Schalten, Nennluftspalt s_{LN} und warmer Spule. Bremsen mit kleinerem Kennmoment ermöglichen ein schnelleres öffnen der Bremsen (t_2), benötigen aber auch länger für den Momentenaufbau (t_1). Entsprechend umgekehrt verhalten sich Bremsen mit einem größeren Kennmoment.

²⁾ Gemessen mit Induktionsspannungsbegrenzung -800 V DC

Verknüpfzeit

Der Übergang vom bremsmomentfreien Zustand bis zum Beharrungsbremsmoment ist nicht verzögerungsfrei.

Für Notbremsungen sind kurze Verknüpfzeiten der Bremse unbedingt erforderlich. Die gleichstromseitige Beschaltung in Verbindung mit einem geeigneten Funkenlöschglied ist deshalb vorzusehen.

Verknüpfzeit bei wechselstromseitiger Schaltung: Die Verknüpfzeit verlängert sich deutlich, etwa auf das 10-fache.

**ACHTUNG**

Funkenlöschglieder parallel zum Kontakt schalten. Ist dies aus Sicherheitsgründen (z.B. bei Hebezeugen) nicht zulässig, kann das Funkenlöschglied auch parallel zur Bremsenspule geschaltet werden.

- Wird das Antriebssystem mit einem Frequenzumformer betrieben, so dass die Bremse erst bei Stillstand des Motors stromlos geschaltet wird, kann auch wechselstromseitig geschaltet werden (gilt nicht für Notbremsungen).
- Die angegebenen Verknüpfzeiten gelten für gleichstromseitiges Schalten mit einem Funkenlöschglied.
 - Schaltungsvorschläge: siehe Gleichstromseitiges Schalten am Netz - schnelles Verknüpfen.

**Hinweis**

Funkenlöschglieder sind für die Nennspannungen lieferbar.

Trennzeit

Die Trennzeit ist für gleichstromseitige und wechselstromseitige Schaltung gleich. Die angegebenen Trennzeiten beziehen sich immer auf die Ansteuerung mit Kendrion INTORQ-Gleichrichter und Nennspannung.

4.4 Reibarbeit / Schalthäufigkeit

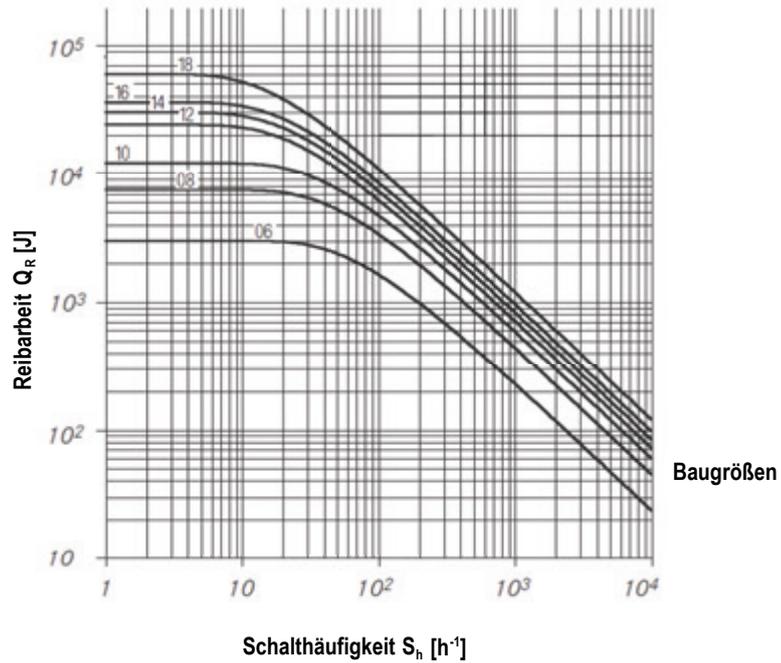


Abb. 3: Reibarbeit als Funktion der Schalthäufigkeit

$$S_{hmax} = \frac{-S_{hue}}{\ln\left(1 - \frac{Q_R}{Q_E}\right)} \qquad Q_{Smax} = Q_E \left(1 - e^{-\frac{S_{hue}}{S_h}}\right)$$

Die zulässige Schalthäufigkeit S_{hmax} ist von der Reibarbeit Q_R abhängig (siehe Abbildung Reibarbeit / Schalthäufigkeit, Seite 23). Bei vorgegebener Schalthäufigkeit S_h ergibt sich die maximal zulässige Reibarbeit Q_{Smax} .



Hinweis

Bei großer Drehzahl und Schaltarbeit steigt der Verschleiß an, da an den Reibflächen kurzzeitig sehr hohe Temperaturen auftreten.

4.5 Elektromagnetische Verträglichkeit



Hinweis

Die Einhaltung der EMV Richtlinie 2014/30/EU ist mit entsprechenden Ansteuerungen bzw. Schaltgeräten vom Anwender sicherzustellen.



ACHTUNG

Bei Verwendung eines Kendrion INTORQ Gleichrichters zum gleichstromseitigen Schalten der Federkraftbremse und einer Schalthäufigkeit von mehr als 5 Schaltvorgängen pro Minute ist der Einsatz eines Netzfilters erforderlich.

Wird die Federkraftbremse durch einen Gleichrichter eines anderen Herstellers geschaltet, kann es erforderlich sein, ein Funkenlöschglied parallel zur Wechselspannung anzuschließen. Funkenlöschglieder sind je nach Spulenspannung auf Anfrage erhältlich.

4.6 Emissionen

Wärme

Da die Bremse kinetische Energie und elektrische Arbeit in Wärmeenergie umsetzt, erwärmt sich die Oberfläche je nach Betriebsbedingungen und möglicher Wärmeabfuhr unterschiedlich stark. Bei ungünstigen Bedingungen kann eine Oberflächentemperatur von 130 °C erreicht werden.

Geräusche

Das Schaltgeräusch beim Verknüpfen und Trennen ist je nach Luftspalt "s_L" und Bremsengröße unterschiedlich groß.

Je nach Eigenschwingung im eingebauten Zustand, Betriebsbedingungen und Zustand der Reibflächen kann Quietschen während des Abbremsvorganges auftreten.

Sonstiges

Der Abrieb der Reibteile fällt als Staub an.

4.7 Aufkleber am Produkt

Auf der Verpackung befindet sich ein Verpackungsaufkleber. Das Typenschild ist auf der Mantelfläche der Bremse aufgeklebt.

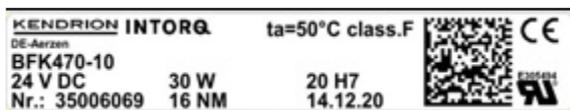


Abb. 4: Typenschild

| | |
|---|--|
| Kendrion INTORQ | Hersteller |
| ta=50°C | Zulässige Umgebungstemperatur |
| class.F | Isolierklasse F |
| BFK470-10 | Typ (siehe Produktschlüssel, Seite 3) |
| 24 V DC | Nennspannung |
| 30 W | Nennleistung |
| 20 H7 | Nabendurchmesser |
| 35006069 | Identnummer |
| 16 NM | Kennmoment |
| 14.12.20 | Fertigungsdatum |
|  | Data Matrix Code |
|  | CE-Kennzeichnung |
|  | UL-Kennzeichnung |



Abb. 5: Verpackungsaufkleber

| | |
|---|--|
| Kendrion INTORQ | Hersteller |
| 35006069 | Identnummer |
| BFK470-10 | Typ (siehe Produktschlüssel, Seite 3) |
|  | Barcode |
| FEDERKRAFTBREMSE | Benennung der Produktfamilie |
| 24 V DC | Nennspannung |
| 16 NM | Kennmoment |
| Stk. | Anzahl pro Karton |
| 30 W | Nennleistung |
| 20 H7 | Nabendurchmesser |
| 14.12.20 | Verpackungsdatum |
| Rostschutzverpackung-Reibfläche fettfrei halten! | Zusatz |
|  | CE-Kennzeichnung |

5 Mechanische Installation

In diesem Kapitel werden Montagen in Schritt-für-Schritt Handlungsanweisungen beschrieben.

Wichtige Hinweise

| | |
|---|----------------|
|  | ACHTUNG |
| Die verzahnte Nabe und die Schrauben nicht mit Fett oder Öl schmieren. | |

5.1 Ausführung von Lagerschild und Welle

- Halten Sie die hier genannten Mindestanforderungen an das Lagerschild und die Welle unbedingt ein, um die einwandfreie Funktion der Bremse zu gewährleisten.
- Der Durchmesser der Wellenschulter darf nicht größer sein als der Zahnfußdurchmesser der Nabe.
- Die Form- und Lagetoleranzen gelten ausschließlich für die genannten Werkstoffe. Wenn Sie andere Werkstoffe einsetzen, ist in jedem Fall eine Rücksprache mit Kendrion INTORQ und die schriftliche Bestätigung notwendig.
- Der Bremsenflansch ist vollflächig durch das Lagerschild zu unterstützen.
- Je nach Anbauart sind ggf. zusätzliche Freibohrungen erforderlich.
- Halten Sie das Lagerschild fettfrei und ölfrei.

Mindestanforderungen des Lagerschildes

| Baugröße | Planlauf | Ebenheit | Zugfestigkeit R_m | Werkstoff ^{1) 2)} | Rauigkeit ²⁾ |
|----------|----------|----------|----------------------|----------------------------|-------------------------|
| | [mm] | [mm] | [N/mm ²] | | |
| 06 | 0.05 | ≤0.03 | 250 | S235JR; C15; EN-GJL-250 | Rz10 |
| 08 | 0.05 | | | | |
| 10 | 0.05 | | | | |
| 12 | 0.05 | ≤0.05 | | | |
| 14 | 0.05 | | | | |
| 16 | 0.05 | ≤0.08 | | | |
| 18 | 0.08 | ≤0.10 | | | |

Tab. 7: Lagerschild als Gegenreibfläche

¹⁾ Bei anderen Werkstoffen ist Rücksprache mit Kendrion INTORQ erforderlich.

²⁾ Wenn **kein** Bremsenflansch verwendet wird.

5.2 Werkzeug

| Baugröße | Drehmomentschlüssel | Einsatz für Innensechskantschrauben | | | | | | |
|--|--|---|--------------------|---------------|-------------|---|--|---|
| |  |  | | | | | | |
| | Messbereich | Schlüsselweite | | | | | | |
| | [Nm] | [mm] | | | | | | |
| 06 | 1 bis 12 | 3 | | | | | | |
| 08 | | 4 | | | | | | |
| 10 | | 5 | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | |
| 14 | 20 bis 100 | 6 | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td>Vielfach-Messgerät</td> <td>Mess-Schieber</td> <td>Fühlerlehre</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | | | Vielfach-Messgerät | Mess-Schieber | Fühlerlehre |  |  |  |
| Vielfach-Messgerät | Mess-Schieber | Fühlerlehre | | | | | | |
|  |  |  | | | | | | |

5.3 Vorbereitung der Montage

1. Entnehmen Sie die Federkraftbremse der Transportverpackung und entsorgen Sie die Verpackung fachgerecht.
2. Kontrollieren Sie die Lieferung auf Vollständigkeit.
3. Kontrollieren Sie die Typenschildangaben, insbesondere die Nennspannung!

5.4 Montage der Nabe auf die Welle



Hinweis

Für die Auslegung der Welle-Nabe-Verbindung ist der Kunde verantwortlich. Dabei ist darauf zu achten, dass die Länge der Passfeder (Form A) genau so groß ist wie die Länge der Nabe.

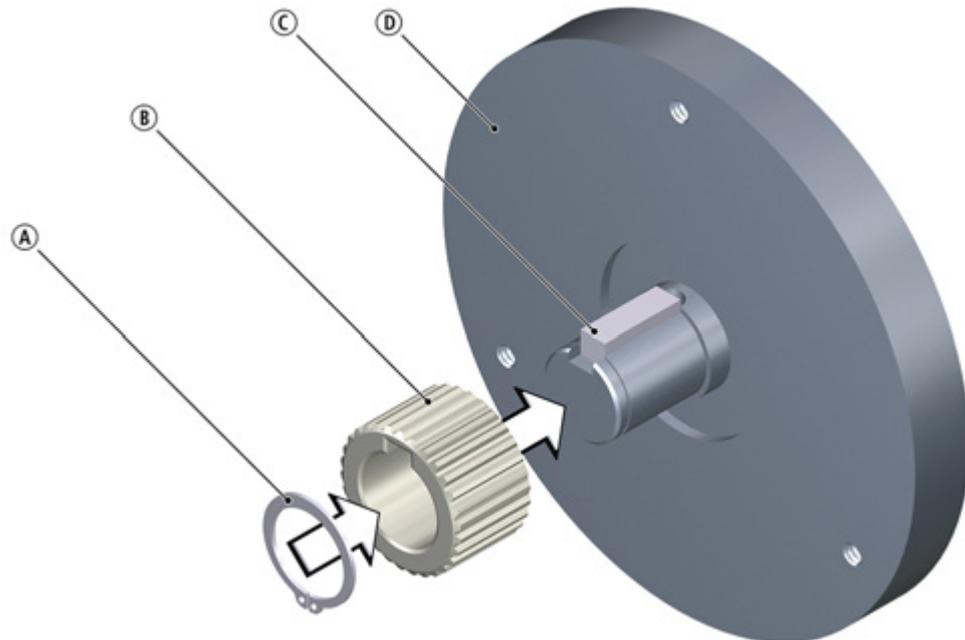


Abb. 6: Montage der Nabe auf die Welle

- (A) Sicherungsring (B) Nabe (C) Passfeder
 (D) Lagerschild

1. Setzen Sie die Passfeder in die Welle ein.
2. Drücken Sie die Nabe mit etwas Kraft auf die Welle.
3. Sichern Sie die Nabe gegen axiale Verschiebung (z.B. mit einem Sicherungsring).



ACHTUNG

Wenn Sie die Federkraftbremse im Reversierbetrieb verwenden: Kleben Sie die Nabe zusätzlich auf die Welle.

5.5 Montage der Bremse

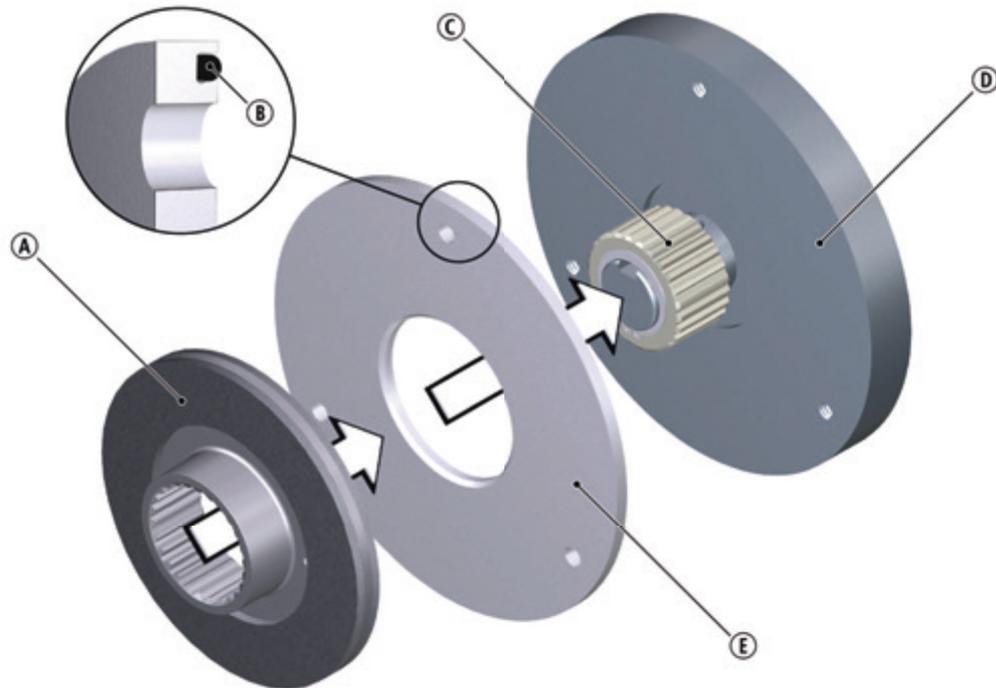


Abb. 7: Montage von Flansch und Rotor

- | | | |
|---------------|-----------|--------|
| Ⓐ Rotor | Ⓑ O-Ring | Ⓒ Nabe |
| Ⓓ Lagerschild | Ⓔ Flansch | |

1. Optional: Schieben Sie den Flansch auf die Welle. Beachten Sie dabei:
 - Die Fase am Flansch muss in Richtung Bremse zeigen, sodass der O-Ring zum Motorlagerschild positioniert ist.
 - Richten Sie die Durchgangsbohrungen des Flansches in Linie mit den Befestigungsbohrungen im Lagerschild aus.
2. Prüfen Sie, ob der Rotor von Hand verschiebbar ist.

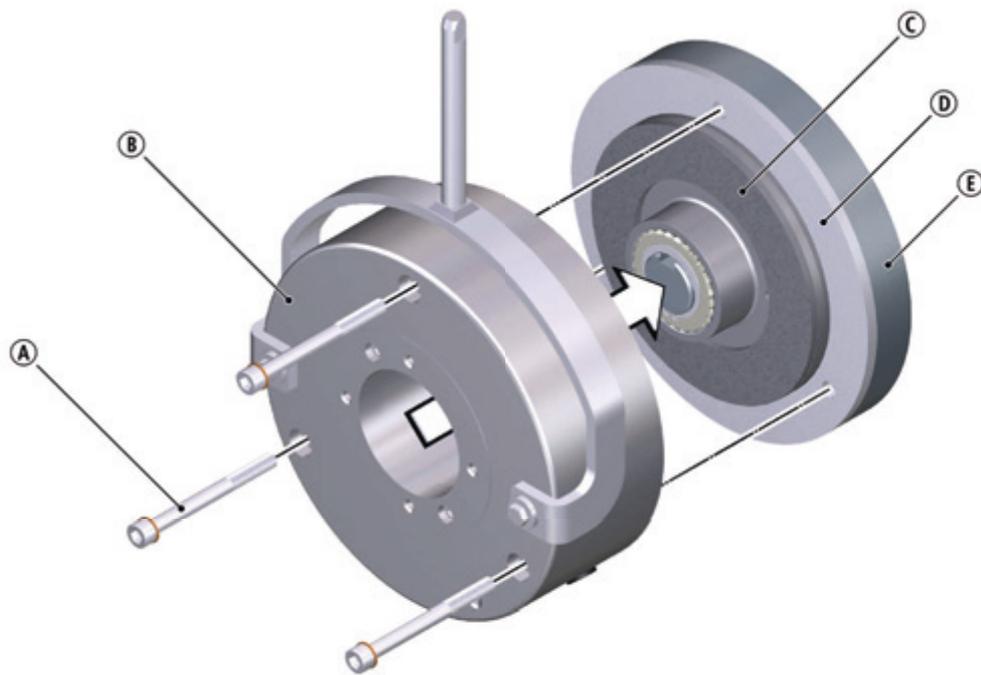


Abb. 8: Montage Magnetteil komplett

- | | | |
|--------------------|-----------------------|---------|
| Ⓐ Zylinderschraube | Ⓑ Magnetteil komplett | Ⓒ Rotor |
| Ⓓ Flansch | Ⓔ Lagerschild | |

3. Schieben Sie die Bremse auf die Welle.
4. Richten Sie die mitgelieferten Zylinderschrauben auf die Befestigungsbohrungen im Lagerschild aus.



ACHTUNG

Bei Verwendung eines Wellendichtringes ist auf die zentrierte Montage der Bremse zu achten!
Der Wellendurchmesser ist hierbei nach ISO Toleranz h11 mit einer Rundlauftoleranz nach IT8 und einer gemittelten Rauhtiefe von $R_z \leq 3.2 \mu\text{m}$ im Dichtungsbereich auszuführen.



Hinweis

Beachten Sie bei der Ausführung „Bremse mit Wellendichtring“:

- Schmieren Sie die Lippen des Wellendichtrings leicht mit Fett.
 - Beachten Sie, dass kein Fett an die Reibflächen gelangen darf.
 - Schieben Sie bei der Montage des Magnetteils den Wellendichtring vorsichtig über die Welle: Die Welle muss möglichst konzentrisch zum Wellendichtring liegen.
5. Schrauben Sie das Magnetteil komplett an das Lagerschild. Benutzen Sie dazu den mitgelieferten Schraubensatz und einen Drehmomentschlüssel (Anzugdrehmomente: siehe Tabelle Montagedaten, Seite 15).

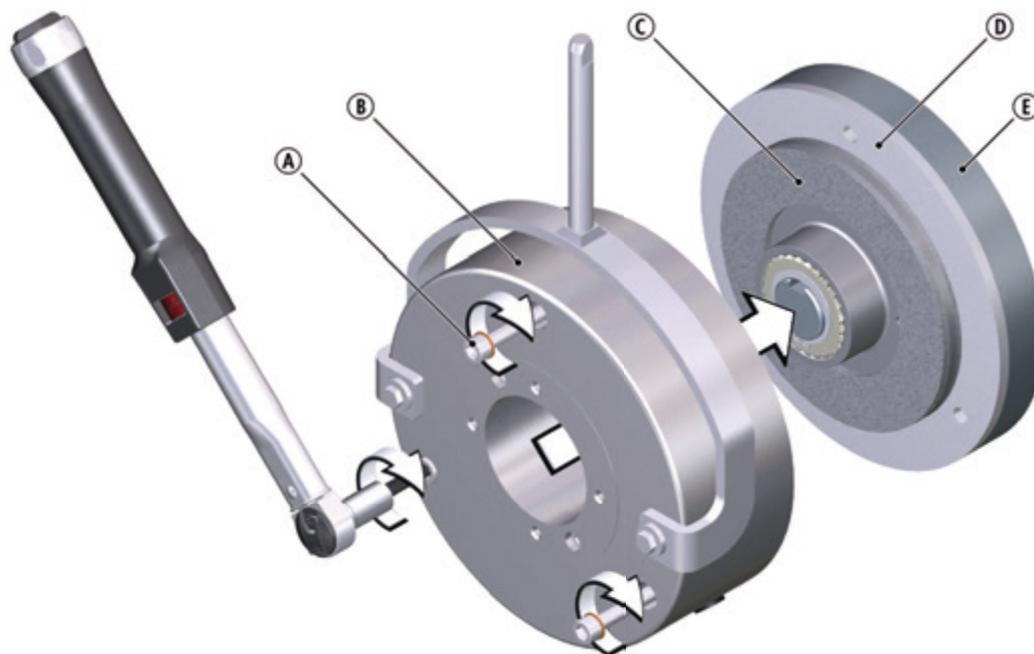


Abb. 9: Anziehen der Schrauben mit Drehmomentschlüssel

- | | | |
|--------------------|-----------------------|---------|
| Ⓐ Zylinderschraube | Ⓑ Magnetteil komplett | Ⓒ Rotor |
| Ⓓ Flansch | Ⓔ Lagerschild | |

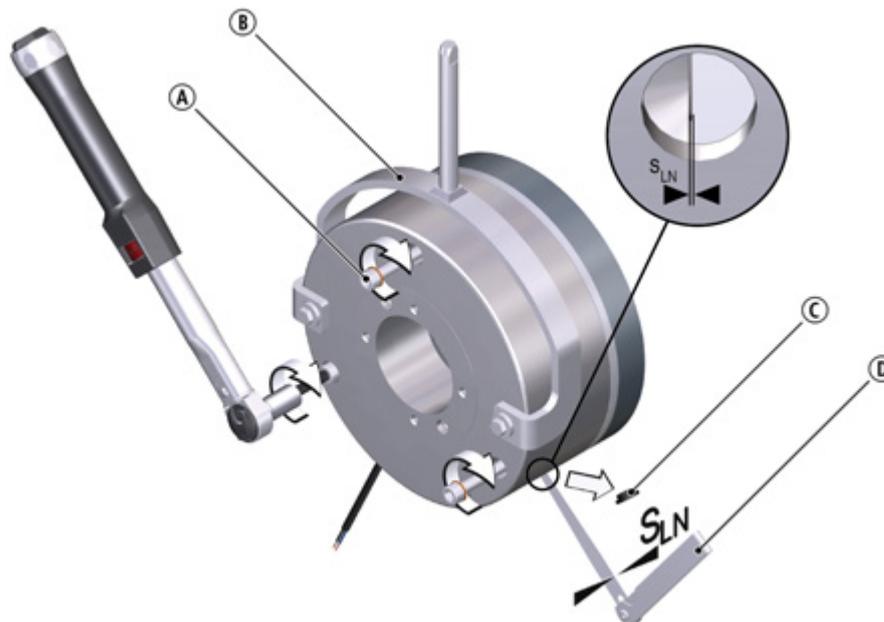


Abb. 10: Luftspalt messen (Baugröße 12 bis 18)

- | | | |
|--------------------|---------------|----------------|
| Ⓐ Zylinderschraube | Ⓑ Handlüftung | Ⓒ Blindstopfen |
| Ⓓ Fühlerlehre | | |

**Hinweis**

- Schieben Sie die Fühlerlehre nicht weiter als 10 mm zwischen Ankerscheibe und Magnetteil ein!
 - Wird kein Wellendichtring oder Verschlussdeckel verwendet, muss der Kunde die Bremse an dieser Stelle selbst abdichten.
 - Falls die Schrauben mit Dichtung nochmals gelöst werden müssen, sind die Dichtungen bzw. der gesamte Schraubensatz auszutauschen.
6. Kontrollieren Sie den Luftspalt in der Nähe der Schrauben mit einer Fühlerlehre (in den Baugruppen BG12 bis BG18). Diese Werte müssen den Angaben für s_{LN} in der Tabelle Luftspalt und Rotorstärke, Seite 15 entsprechen.

**ACHTUNG**

Anzugdrehmomente: siehe Tabelle Montagedaten, Seite 15.

6 Elektrische Installation

Wichtige Hinweise

| | |
|---|---|
|  | ⚠ GEFAHR |
| | Verletzungsgefahr durch Stromschlag! <ul style="list-style-type: none">■ Der elektrische Anschluss darf nur von Elektro-Fachpersonal vorgenommen werden!■ Alle Anschlussarbeiten dürfen nur im spannungslosen Zustand vorgenommen werden! Gefahr von ungewollten Anläufen oder elektrischen Schlägen. |

| | |
|---|--|
|  | ACHTUNG |
| | Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung und die Spannungsangabe auf dem Typenschild übereinstimmen. |

6.1 Elektrischer Anschluss

Schaltvorschläge

| | |
|---|--|
|  | ACHTUNG |
| | Die abgebildete Reihenfolge der Polklemmen entspricht nicht der tatsächlichen Reihenfolge. |

6.1.1 Wechselstromseitiges Schalten am Motor - stark verzögertes Verknüpfen

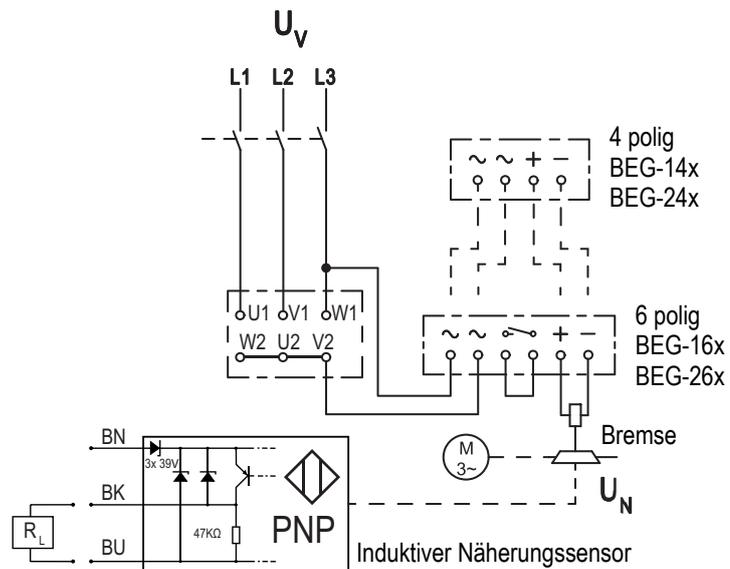


Abb. 11: Versorgung: Phase-Sternpunkt

Brückengleichrichter

$$\text{BEG-1xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.9 \cdot \frac{U_V}{\sqrt{3}} [\text{V AC}]$$

Einweggleichrichter

$$\text{BEG-2xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.45 \cdot \frac{U_V}{\sqrt{3}} [\text{V AC}]$$

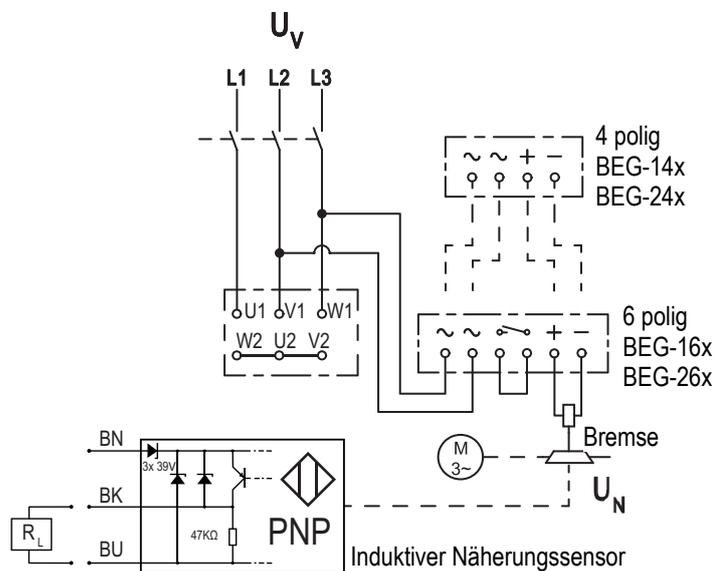


Abb. 12: Versorgung: Phase-Phase

Brückengleichrichter¹⁾

$$\text{BEG-1xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.9 \cdot U_V [\text{V AC}]$$

Einweggleichrichter

$$\text{BEG-2xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.45 \cdot U_V [\text{V AC}]$$

¹⁾ nicht sinnvoll bei den meisten länderspezifischen hohen Netzspannungen

6.1.2 Gleichstromseitiges Schalten am Motor - schnelles Verknüpfen

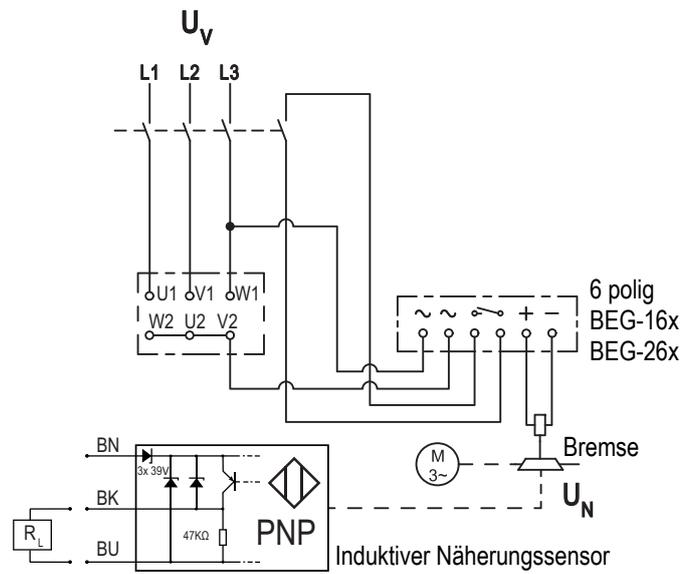


Abb. 13: Versorgung: Phase-Sternpunkt

Brückengleichrichter

$$\text{BEG-1xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.9 \cdot \frac{U_V}{\sqrt{3}} [\text{V AC}]$$

Einweggleichrichter

$$\text{BEG-2xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.45 \cdot \frac{U_V}{\sqrt{3}} [\text{V AC}]$$

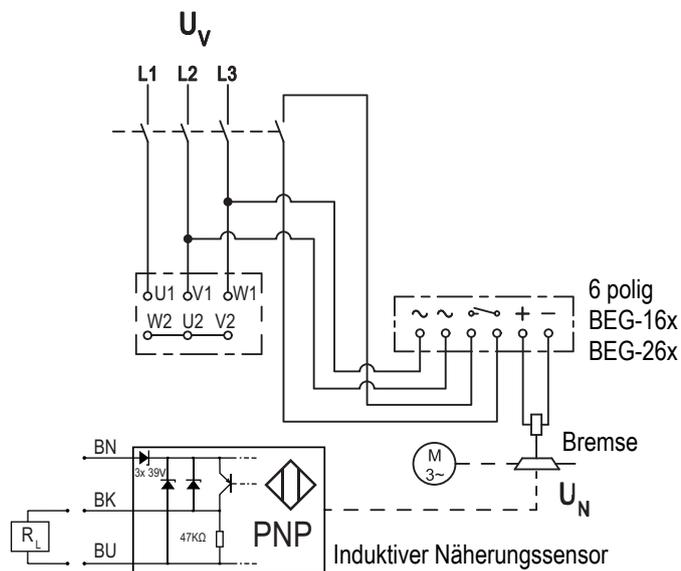


Abb. 14: Versorgung: Phase-Phase

Brückengleichrichter¹⁾

$$\text{BEG-1xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.9 \cdot U_V [\text{V AC}]$$

Einweggleichrichter

$$\text{BEG-2xx: } U_N [\text{V DC}] = 0.45 \cdot U_V [\text{V AC}]$$

¹⁾ nicht sinnvoll bei den meisten länderspezifischen hohen Netzspannungen

6.1.4 Gleichstromseitiges Schalten am Netz - schnelles Verknüpfen

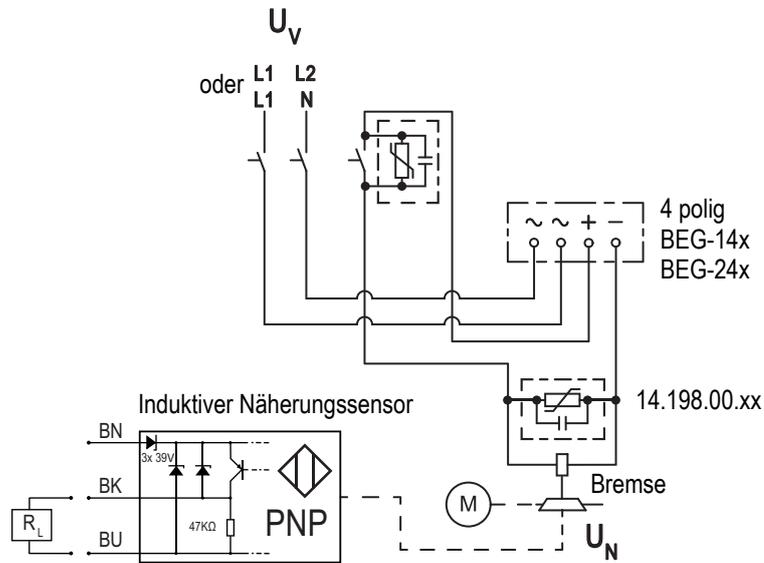


Abb. 17: Versorgung: Phase-Phase oder Phase-N über 6-poligen Gleichrichter

Brückengleichrichter¹⁾

BEG-16x: $U_N [V DC] = 0.9 \cdot U_V [V AC]$

Einweggleichrichter

BEG-26x: $U_N [V DC] = 0.45 \cdot U_V [V AC]$

¹⁾ bei den meisten länderspezifischen hohen Netzspannungen nur sinnvoll bei Versorgungen über L1 und N

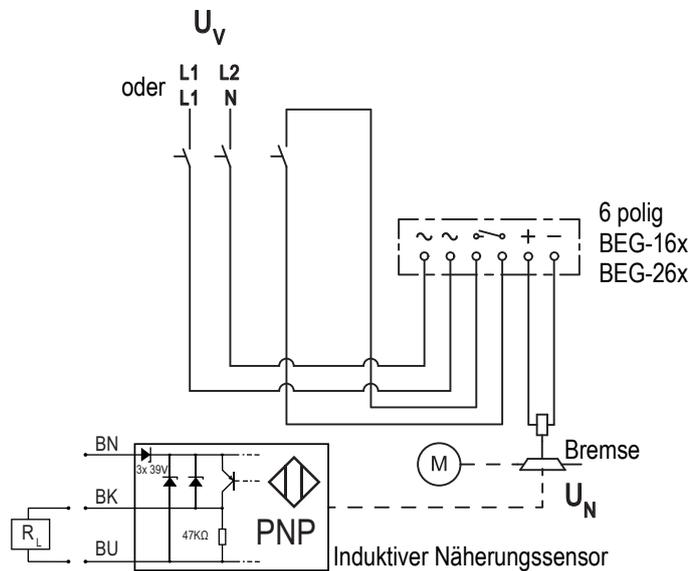


Abb. 18: Versorgung: Phase-Phase oder Phase-N über 4-poligen Gleichrichter

Brückengleichrichter¹⁾

BEG-14x: $U_N [V DC] = 0.9 \cdot U_V [V AC]$

Einweggleichrichter

BEG-24x: $U_N [V DC] = 0.45 \cdot U_V [V AC]$

Funkenlöschglied:

14.198.00.xx (einmal benötigt, Position wahlweise)

¹⁾ bei den meisten länderspezifischen hohen Netzspannungen nur sinnvoll bei Versorgungen über L1 und N

6.2 Technische Daten zum induktiven Näherungssensor

| | |
|-------------------------------------|---|
| Ausführung | PNP, Schließer |
| Betriebsspannung | 10 bis 30 VDC |
| Zulässige Restwelligkeit | 20% U_B |
| Leerlaufstrom | max. 10 mA |
| Ausgangsstrom | max. 200 mA |
| Spannungsabfall an Ausgängen | max. 2.0 V bei 200 mA |
| Kurzschlussschutz | integriert |
| Verpolungsschutz | integriert |
| Induktionsschutz | integriert |
| Schutzart | P67 |
| Kabelbelegung und -parameter | |
| Kabel (Durchmesser / Länge / AWG) | Ø 3.3 mm / L = 2 m / AWG 26 |
| maximale Leitungslänge | 100 m |
| Grau | Farbe der Mantelisolierung |
| Braun (BN) | + U_B |
| Schwarz (BK) | Signal (bei gelüfteter Ankerscheibe - Bremse bestromt) |
| Blau (BU) | - U_B |
| Betriebsbedingungen | |
| Umgebungstemperaturbereich T_A | von -40 °C bis +120 °C (keine Bauteilschädigung) von -25 °C bis +120 °C (Informationsauswertung) |
| Schocken und Schwingen | IEC 60947-5-2 / 7.4 |
| EMV - Schutz | |
| IEC 60947-5-2 (7.2.3.1) | 1 kV |
| IEC 61000-4-2 | Level 2 |
| IEC 61000-4-3 | Level 3 |
| IEC 61000-4-4 | Level 2 |

Tab. 8: Technische Daten: Induktiver Näherungssensor zur Lüftungskontrolle

6.3 Minimaler Biegeradius der Bremsen-Anschlussleitung

| Baugröße | Leitungsquerschnitt | minimaler Biegeradius |
|----------|---------------------|-----------------------|
| 06 | AWG 20 | 28 mm |
| 08 | | |
| 10 | | |
| 12 | | |
| 14 | | |
| 16 | | |
| 18 | | 46 mm |

Tab. 9: Minimaler Biegeradius der Bremsen-Anschlussleitung

6.4 Brücke-Einweggleichrichter (Option)

BEG-561-□□□-□□□

Die Brücke-Einweggleichrichter dienen zur Versorgung von elektromagnetischen Gleichstrom-Federkraftbremsen, die für den Betrieb an solchen Gleichrichtern freigegeben sind. Eine andere Verwendung ist nur mit Genehmigung von Kendrion INTORQ zulässig.

Die Brücke-Einweggleichrichter schalten nach einer festen Übererregungszeit von Brückengleichrichtung auf Einweggleichrichtung um.

Die Klemmen 3 und 4 liegen im Gleichstromkreis der Bremse, die Induktionsspannungsspitze bei gleichstromseitigem Schalten (siehe Schaltbild Gleichstromseitiges Schalten am Motor - schnelles Verknüpfen) wird durch einen integrierten Überspannungsschutz an den Klemmen 5 und 6 begrenzt.

6.4.1 Zuordnung: Brücke-Einweggleichrichter - Bremsengröße

| Gleichrichtertyp | Anschluss- spannung | Übererregung | | Haltestromabsenkung | |
|-------------------|------------------------|----------------|-----------|---------------------|-----------|
| | | Spulenspannung | Baugröße | Spulenspannung | Baugröße |
| | [V AC] | [V DC] | | [V DC] | |
| BEG-561-255-030 | 230 | 103 | 06 ... 18 | 205 | 06 ... 12 |
| BEG-561-255-130 | | | - | | 14 ... 18 |
| BEG-561-440-030-1 | 400 | 180 | 06 ... 18 | - | - |

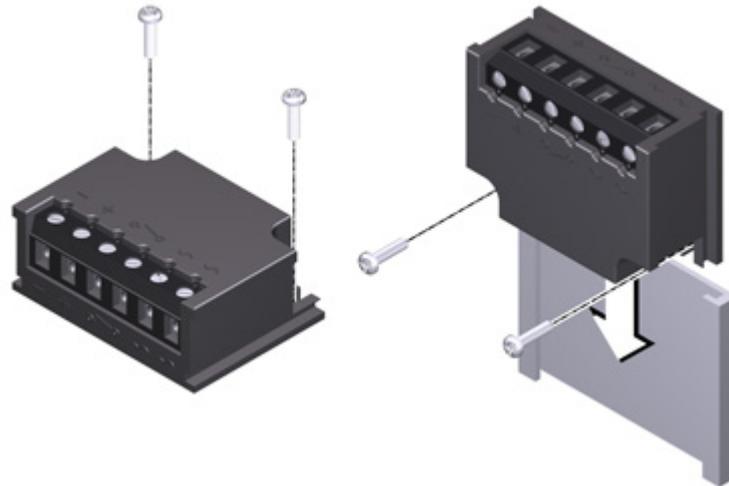


Abb. 19: BEG-561 Befestigungsmöglichkeiten

6.4.2 Technische Daten

| Gleichrichterart | Brücke-Einweggleichrichter |
|---|----------------------------|
| Ausgangsspannung bei Brückengleichrichtung | $0.9 \times U_1$ |
| Ausgangsspannung bei Einweggleichrichtung | $0.45 \times U_1$ |
| Umgebungstemperatur (Lagerung/Betrieb) [°C] | -25 ... +70 |

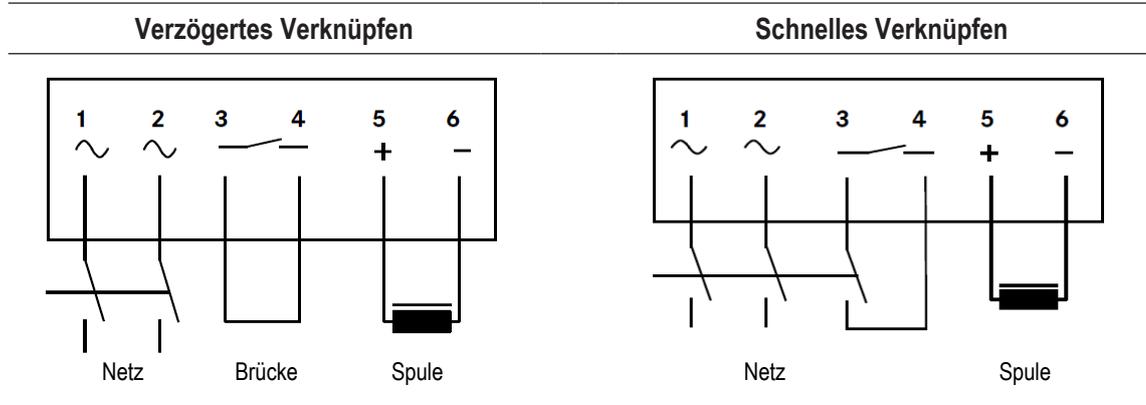
U_1 Eingangsspannung (40 ... 60 Hz)

| Typ | Eingangsspannung U_1 (40 Hz ... 60 Hz) | | | Max. Strom I_{max} | | Übererregungszeit t_{ue} ($\pm 20\%$) | | |
|-------------------|---|------|------|----------------------|--------|---|-----------------|----------------|
| | min. | Nenn | max. | Brücke | Einweg | bei U_{1min} | bei U_{1Nenn} | bei U_{1max} |
| | [V~] | [V~] | [V~] | [A] | [A] | [s] | [s] | [s] |
| BEG-561-255-030 | 160 | 230 | 255 | 3.0 | 1.5 | 0.430 | 0.300 | 0.270 |
| 1.870 | | | | | | 1.300 | 1.170 | |
| BEG-561-440-030-1 | 230 | 400 | 440 | 1.5 | 0.75 | 0.500 | 0.300 | 0.270 |
| BEG-561-440-130 | | | | 3.0 | 1.5 | 2.300 | 1.300 | 1.200 |

Tab. 10: Daten zum Brücke-Einweggleichrichter Typ BEG-561

6.4.3 Verkürzte Ausschaltzeiten

Bei gleichstromseitiger Schaltung (schnelles Verknüpfen) muss auch netzseitig geschaltet werden! Sonst erfolgt beim Wiedereinschalten keine Übererregung.



6.4.4 Zulässige Strombelastung - Umgebungstemperatur

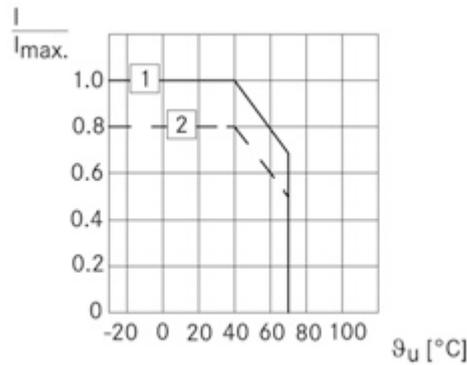


Abb. 20: Zulässige Strombelastung

- ① Bei Schraubmontage auf Metallfläche (gute Wärmeabfuhr)
- ② Bei anderer Montage (z.B. Kleber)

7 Inbetriebnahme und Betrieb

7.1 Einsatzbereich der Kendrion INTORQ Federkraftbremse

Wichtige Hinweise

| | |
|---|---|
|  |  GEFAHR |
| | <p>Gefahr durch rotierende Teile!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die Bremse muss drehmomentfrei sein. ■ Der Antrieb darf bei der Funktionsprüfung der Bremse nicht laufen. |

| | |
|---|--|
|  |  GEFAHR |
| | <p>Verletzungsgefahr durch Stromschlag!</p> <p>Spannungsführende Anschlüsse nicht berühren.</p> |

- Die Bremse ist für Einsatzbedingungen entsprechend Schutzart IP66 ausgelegt. Aufgrund der Vielzahl möglicher Einsatzfälle ist jedoch die Funktionstüchtigkeit der mechanischen Komponenten unter den speziellen Einsatzbedingungen zu prüfen.



Hinweis

Funktion bei abweichenden Einsatzbedingungen

- Die Bremsen sind so ausgelegt, dass die angegebenen Kennmomente in der Regel nach einem kurzen Einlaufvorgang sicher erreicht werden.
- Aufgrund der schwankenden Eigenschaften der eingesetzten organischen Reibbeläge und wechselnder Umweltbedingungen können jedoch Abweichungen bei den angegebenen Bremsmomenten auftreten. Diese sind durch entsprechende Sicherheiten in der Auslegung zu berücksichtigen. Insbesondere bei Feuchte und wechselnden Temperaturen kann nach langen Stillstandszeiten ein erhöhtes Losbrechmoment auftreten.



Hinweis

Betrieb ohne dynamische Belastung (Funktion: reine Haltebremse)

- Wird die Bremse als reine Haltebremse ohne dynamische Belastung eingesetzt, muss der Reibbelag in regelmäßigen Abständen reaktiviert werden.

7.2 Funktionsprüfungen vor der Inbetriebnahme

| | |
|---|---|
|  | ⚠ GEFAHR |
| | <p>Gefahr durch rotierende Teile!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die Bremse muss drehmomentfrei sein. ■ Der Antrieb darf bei der Funktionsprüfung der Bremse nicht laufen. |

| | |
|---|--|
|  | ⚠ GEFAHR |
| | <p>Verletzungsgefahr durch Stromschlag!</p> <p>Spannungsführende Anschlüsse nicht berühren.</p> |

7.2.1 Funktionskontrolle der Bremse

Sollte bei der Funktionskontrolle eine Störung auftreten, finden Sie wichtige Hinweise zur Störungsbehebung in der Fehlersuchtafel im Kapitel Fehlersuche und Störungsbeseitigung. Wenn sich die Störung nicht beheben lässt, verständigen Sie bitte den Kundendienst.

7.2.2 Lüften / Spannungskontrolle

1. Schalten Sie die Versorgung des Motors und der Bremse sicher ab.
2. Sorgen Sie dafür, dass bei Einschalten der Bremsenversorgung der Motor NICHT anläuft (z.B. durch Entfernen von zwei Brücken an den Motorklemmen).
 - Klemmen Sie die Versorgungsanschlüsse der Bremse **nicht** ab.
 - Wenn der Gleichrichter für die Bremsenversorgung am Sternpunkt des Motors angeschlossen ist: Schließen Sie an diesem Anschluss **zusätzlich** den Null-Leiter an.

| | |
|---|--|
|  | ⚠ GEFAHR |
| | <p>Gefahr durch rotierende Teile!</p> <p>Setzen Sie die Anlage mechanisch still, falls sie bei gelüfteter Bremse von allein in Bewegung geraten kann.</p> |

3. Schalten Sie den Strom ein.
4. Messen Sie die Gleichspannung an der Bremse.
 - Vergleichen Sie die gemessene Gleichspannung mit der Spannungsangabe auf dem Typenschild. Eine Abweichung bis zu 10 % ist zulässig.
 - Bei Verwendung von Brücke-Einweg-Gleichrichtern: Nach Umschalten auf Einwegspannung darf die gemessene Gleichspannung bis auf 45% der Spannungsangabe auf dem Typenschild absinken.
5. Kontrollieren Sie den Luftspalt s_L . Der Luftspalt muss Null sein und der Rotor muss frei drehbar sein.
6. Schalten Sie die Versorgung des Motors und der Bremse sicher ab.
7. Schrauben Sie die Brücken an die Motorklemmen. Entfernen Sie ggf. zusätzlich den Null-Leiter.

7.2.3 Bremse mit Näherungssensor prüfen

1. Schalten Sie die Versorgung des Motors und der Bremse sicher ab.
2. Sorgen Sie dafür, dass bei Einschalten der Bremsenversorgung der Motor NICHT anläuft (z.B. durch Entfernen von zwei Brücken an den Motorklemmen).
 - Klemmen Sie die Versorgungsanschlüsse der Bremse **nicht** ab.
 - Wenn der Gleichrichter für die Bremsenversorgung am Sternpunkt des Motors angeschlossen ist: Schließen Sie an diesem Anschluss **zusätzlich** den Null-Leiter an.

| | |
|---|--|
|  |  GEFAHR |
| | <p>Gefahr durch rotierende Teile!</p> <p>Setzen Sie die Anlage mechanisch still, falls sie bei gelüfteter Bremse von allein in Bewegung geraten kann.</p> |

3. Schalten Sie den Strom ein.
4. Messen Sie die Gleichspannung an der Bremse.
 - Vergleichen Sie die gemessene Gleichspannung mit der Spannungsangabe auf dem Typenschild. Eine Abweichung bis zu 10 % ist zulässig.
 - Bei Verwendung von Brücke-Einweg-Gleichrichtern: Nach Umschalten auf Einwegspannung darf die gemessene Gleichspannung bis auf 45% der Spannungsangabe auf dem Typenschild absinken.
5. Bei den Baugrößen BG12 bis BG18: Kontrollieren Sie den Luftspalt s_L . Der Luftspalt muss Null sein und der Rotor muss frei drehbar sein.
6. Kontrollieren Sie den Schaltzustand des Näherungsschalters (siehe Tabelle unten).
7. Schalten Sie den Strom aus.
8. Kontrollieren Sie erneut den Schaltzustand des Näherungsschalters (siehe Tabelle unten).
9. Schalten Sie die Versorgung des Motors und der Bremse sicher ab.
10. Schrauben Sie die Brücken an die Motorklemmen. Entfernen Sie ggf. zusätzlichen den Null-Leiter.

| Schaltungsart | Anschluss | Bremse gelüftet | Näherungssensor geschlossen |
|---------------|--------------|-----------------|-----------------------------|
| Schließer | schwarz/blau | nein | nein |

Tab. 11: Schaltzustand des Näherungssensors

7.2.4 Funktion der Handlüftung prüfen

| | |
|---|--|
|  | ACHTUNG |
| | Die hier beschriebene Funktionsprüfung zusätzlich durchführen! |

1. Stellen Sie sicher, dass Motor und Bremse spannungsfrei sind.
2. Ziehen Sie mit etwas Kraft am Hebel, bis der Kraftaufwand stark ansteigt.
 - Der Rotor muss jetzt frei drehbar sein, nur ein geringes Restmoment ist zulässig.

| | |
|---|--|
|  | ACHTUNG |
| | <ul style="list-style-type: none"> ■ Schützen Sie die Bremse vor zu starker Kraftanwendung. ■ Benutzen Sie keine Hilfswerkzeuge (z.B. Verlängerungsrohre) zum leichteren Lüften. Hilfswerkzeuge sind unzulässig und entsprechen nicht der bestimmungsgemäßen Verwendung! |

3. Lassen Sie den Hebel los.
 - Jetzt muss sofort ein ausreichendes Drehmoment aufgebaut worden sein!



Hinweis

Sollten einmal Störungen auftreten, gehen Sie die Fehlersuchtafel durch, siehe Fehlersuche und Störungsbeseitigung. Wenn sich die Störung nicht beheben lässt, verständigen Sie bitte den Kundendienst.

7.3 Inbetriebnahme

| | |
|---|---|
|  | ⚠ GEFAHR |
| | <p>Gefahr durch rotierende Teile!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die Bremse muss drehmomentfrei sein. ■ Der Antrieb darf bei der Funktionsprüfung der Bremse nicht laufen. |

| | |
|---|--|
|  | ⚠ GEFAHR |
| | <p>Verletzungsgefahr durch Stromschlag!</p> <p>Spannungsführende Anschlüsse nicht berühren.</p> |

1. Schalten Sie Ihr Antriebssystem ein.
2. Führen Sie eine Testbremsung durch.

7.4 Betrieb

| | |
|---|---|
|  |  GEFAHR |
| | Gefahr durch rotierende Teile! <ul style="list-style-type: none">■ Der umlaufende Rotor darf nicht berührt werden.■ Stellen Sie durch konstruktive Maßnahmen am Endprodukt und organisatorische Sicherheitsregeln sicher, dass ein Berühren des Rotors nicht stattfindet. |

| | |
|---|--|
|  |  GEFAHR |
| | Verletzungsgefahr durch Stromschlag! <ul style="list-style-type: none">■ Die spannungsführenden Anschlüsse dürfen nicht berührt werden.■ Stellen Sie durch konstruktive Maßnahmen am Endprodukt und organisatorische Sicherheitsregeln sicher, dass ein Berühren der Anschlüsse nicht stattfindet. |

- Führen Sie während des Betriebs regelmäßige Kontrollen durch. Achten Sie dabei besonders auf:
 - ungewöhnliche Geräusche oder Temperaturen
 - lockere Befestigungselemente
 - den Zustand der elektrischen Leitungen
- Achten Sie darauf, dass die Ankerscheibe im bestromten Zustand der Bremse komplett angezogen ist und der Antrieb sich restmomentfrei bewegt.
- Messen Sie die Gleichspannung an der Bremse: Vergleichen Sie die gemessene Gleichspannung mit der auf dem Typenschild angegebenen Spannung. Die Abweichung muss unter $\pm 10\%$ bleiben!
- Bei Verwendung von Brücke-Einweg-Gleichrichtern: Nach Umschalten auf Einwegspannung darf die gemessene Gleichspannung bis auf 45% der Spannungsangabe auf dem Typenschild absinken.

8 **Wartung und Reparatur**

8.1 **Verschleiß von Federkraftbremsen**

| | |
|--|---|
| | ⚠️ WARNUNG |
| | <p>Bremsmomentverlust</p> <p>Die Anlage darf nach Überschreiten des maximalen Luftspalts s_{Lmax} nicht weiter betrieben werden! Eine Überschreitung des maximalen Luftspalts kann zu einer starken Reduzierung des Bremsmoments führen!</p> |

Die nachfolgende Tabelle beschreibt die verschiedenen Verschleißursachen und deren Auswirkung auf die Komponenten der Federkraftbremse. Für die Berechnung der Lebensdauer von Rotor und Bremse und für die Festlegung der vorzuschreibenden Wartungsintervalle müssen die maßgeblichen Einflussfaktoren quantifiziert werden. Die wichtigsten Faktoren dabei sind die umgesetzte Reibarbeit, die Anfangsdrehzahl der Bremsung und die Schalthäufigkeit. Treten in einer Anwendung mehrere der angeführten Verschleißursachen des Reibbelags gleichzeitig auf, sind die Auswirkungen bei der Verschleißberechnung zu addieren.

| Komponente | Ursache | Auswirkung | Einflussfaktoren |
|---|---|--|--|
| Reibbelag | Betriebsbremsungen | Verschleiß des Reibbelags | Umgesetzte Reibarbeit |
| | Notstopps | | |
| | Überschneidungverschleiß beim Anfahren und Stoppen des Antriebs | | |
| | Aktives Bremsen durch den Antriebsmotor mit Unterstützung der Bremse (Quickstopp) | | Anzahl Start-Stopp Zyklen |
| Anlaufverschleiß bei Motoreinbaulage mit vertikaler Welle auch bei offener Bremse | | | |
| Ankerscheibe und Gegenreibfläche | Reiben des Bremsbelags | Einlaufen von Ankerscheibe und Gegenreibfläche | Umgesetzte Reibarbeit |
| Verzahnung des Bremsrotors | Relativbewegung und Stöße zwischen Bremsrotor und Bremsnabe | Verschleiß der Verzahnung (primär rotorseitig) | Anzahl Start-Stopp-Zyklen |
| Abstützung Ankerscheibe | Lastwechsel und Stöße im Umkehrspiel zwischen Ankerscheibe und Zylinderstift | Ausschlagen von Ankerscheibe und Zylinderstift | Anzahl Start-Stopp-Zyklen, Höhe des Bremsmoments |
| Federn | Axiales Lastspiel und Scherbelastung der Federn durch radiales Umkehrspiel der Ankerscheibe | Nachlassen der Federkraft oder Ermüdungsbruch | Anzahl der Schaltvorgänge der Bremse |

Tab. 12: Verschleißursachen

8.2 Inspektionen

Für einen sicheren und störungsfreien Betrieb müssen Federkraftbremsen turnusmäßig überprüft und gewartet werden. Anlagenseitig kann der mit Servicearbeiten verbundene Aufwand durch eine gute Zugänglichkeit der Bremsen reduziert werden. Dies ist beim Einbau der Antriebe in die Anlage und bei deren Aufstellung zu berücksichtigen.

Die notwendigen Wartungsintervalle ergeben sich bei Arbeitsbremsen in erster Linie durch die Belastung der Bremse in der Anwendung. Bei der Berechnung des Wartungsintervalls müssen alle Verschleißursachen berücksichtigt werden, siehe Tabelle Verschleißursachen, Seite 48 im Kapitel Verschleiß von Federkraftbremsen, Seite 48. Bei niedrig belasteten Bremsen, z.B. Haltebremsen mit Notstopp, wird eine turnusmäßige Inspektion im festen Zeitintervall empfohlen. Zur Aufwandsreduzierung kann die Inspektion ggf. angelehnt an andere zyklisch durchgeführte Wartungsarbeiten der Anlage erfolgen.

Bei fehlender Wartung der Bremsen kann es zu Betriebsstörungen, Produktionsausfall oder Anlagenschäden kommen. Daher muss für jede Anwendung ein an die Betriebsbedingungen und Belastungen der Bremse angepasstes Wartungskonzept festgelegt werden. Für die Federkraftbremse sind die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Wartungsintervalle und -arbeiten vorzusehen. Die Wartungsarbeiten sind nach den detaillierten Beschreibungen durchzuführen.

8.2.1 Wartungsintervalle

| Ausführungen | Betriebsbremsen | Haltebremsen mit Notstopp |
|--------------|--|--|
| BFK470 | ■ gemäß Standzeitberechnung | ■ minimal alle 2 Jahre |
| | ■ sonst halbjährlich | ■ spätestens nach 1 Mio. Zyklen |
| | ■ spätestens nach 4000 Betriebsstunden | ■ kürzere Intervalle bei häufigen Notstopps vorsehen |

8.3 Wartungsarbeiten



Hinweis

Bremsen mit defekten Ankerscheiben, Federn oder Flanschen sind komplett zu erneuern. Bei Inspektions- und Wartungsarbeiten grundsätzlich beachten:

- Verunreinigungen durch Öle und Fette mit Bremsenreiniger entfernen, ggf. Bremse nach Ursachenklärung erneuern. Schmutz und Partikel im Luftspalt zwischen Magnetteil und Ankerscheibe gefährden die Funktion und sind zu entfernen.
- Nach dem Austausch des Rotors wird das ursprüngliche Bremsmoment erst nach dem Einlaufen der Reibflächen erreicht. Nach dem Rotorwechsel tritt bei eingelaufenen Ankerscheiben und Flanschen ein erhöhter Anfangsverschleiß auf.

8.3.1 Prüfung der Einzelteile

| | | |
|--------------------------|---|--|
| bei angebauter Bremse | ■ Lüfftfunktion und Ansteuerung prüfen | siehe Lüften / Spannung, Seite 51 |
| | ■ Bei den Baugruppen BG12 bis BG18 möglich: Messung des Luftspaltes | siehe Luftspalt prüfen, Seite 50 |
| | ■ Rotordicke messen (ggf. Rotor tauschen) | siehe Bremse austauschen, Seite 52 |
| | ■ Thermische Schädigung von Ankerscheibe oder Flansch (dunkelblaues Anlaufen) | siehe Bremse austauschen, Seite 52 |
| nach Abbau der Bremse | ■ Spiel der Rotorverzahnung prüfen (ausgeschlagene Rotoren wechseln) | siehe Bremse austauschen, Seite 52 |
| | ■ Ausschlagen der Drehmomentabstützung an Führungsteilen und Ankerscheibe | |
| | ■ Federn auf Beschädigung prüfen | |
| | ■ Ankerscheibe und Flansch bzw. Lager Schild prüfen | |
| | – Ebenheit je nach Baugröße | siehe Bremse austauschen, Seite 52 |
| | – max. Einlauftiefe = Nennluftspalt je nach Baugröße | siehe Luftspalt prüfen, Seite 50 |

8.3.2 Luftspalt prüfen

| | |
|---|---|
|  |  GEFAHR |
| | <p>Gefahr durch rotierende Teile! Bei der Luftspaltprüfung darf der Motor nicht laufen.</p> |



Hinweis

Eine Luftspaltkontrolle ist nur bei den Baugrößen BG12 bis BG18 möglich.

1. Hebeln Sie den Verschluss-Stopfen **von Hand** aus, da die Benutzung scharfkantiger Hilfsmittel den Verschluss-Stopfen zerstören können!
2. Messen Sie den Luftspalt s_L zwischen Ankerscheibe und Magnetteil in der Nähe der Befestigungsschrauben mit einer Fühlerlehre, siehe Abbildung [Luftspalt messen \(Baugröße 12 bis 18\), Seite 32](#) (Werte in der Tabelle [Luftspalt und Rotorstärke, Seite 15](#)).

3. Vergleichen Sie den gemessenen Luftspalt mit dem Wert für den maximal zulässigen Luftspalt s_{Lmax} (Werte in der Tabelle Luftspalt und Rotorstärke, Seite 15).

| | |
|---|---|
|  | ACHTUNG |
| | Abschließend muss der Verschlussstopfen gerade und fest wieder hineingedrückt werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass der Stopfen nicht verkantet! |

4. Drücken Sie die Verschlussstopfen gerade und fest hinein ohne ihn zu verkanten!

| | |
|---|---|
|  | ACHTUNG |
| | Nur bei einem den Luftspalt auf $s_L < s_{Lmax}$ ist die Bremse weiterhin einsatzfähig! |

8.3.3 Lüften / Spannung

| | |
|---|--|
|  | ⚠ GEFAHR |
| | Gefahr durch rotierende Teile! Der umlaufende Rotor darf nicht berührt werden. |

| | |
|---|---|
|  | ⚠ GEFAHR |
| | Verletzungsgefahr durch Stromschlag! Spannungsführende Anschlüsse nicht berühren. |

1. Überprüfen Sie die Funktion der Bremse bei laufendem Antrieb: Die Ankerscheibe muss angezogen sein und der Rotor muss sich restmomentfrei bewegen.
2. Messen Sie die Gleichspannung an der Bremse.
 - Vergleichen Sie die gemessene Gleichspannung mit der Spannungsangabe auf dem Typenschild. Eine Abweichung bis zu 10 % ist zulässig.
 - Bei Verwendung von Brücke-Einweg-Gleichrichtern: Nach Umschalten auf Einwegspannung darf die gemessene Gleichspannung bis auf 45% der Spannungsangabe auf dem Typenschild absinken.

8.3.4 Bremse austauschen

| | |
|---|--|
|  |  GEFAHR |
| | Gefahr durch rotierende Teile! Spannung abschalten. Die Bremse muss drehmomentfrei sein. Setzen Sie die Anlage mechanisch still, falls sie bei gelüfteter Bremse von allein in Bewegung geraten kann. |

1. Lösen Sie die Anschlusskabel.
2. Lösen Sie die Schrauben gleichmäßig und drehen Sie die Schrauben ganz heraus.
3. Beachten Sie bei diesem Handlungsschritt das Anschlusskabel! Nehmen Sie die Bremse komplett vom Lagerschild ab.
4. Ziehen Sie die Bremse von der Nabe ab.
5. Überprüfen Sie die Verzahnung der Nabe.
6. Tauschen Sie die Nabe aus, wenn ein Verschleiß sichtbar ist.
7. Überprüfen Sie die Ankerscheibe auf thermische Schädigung (dunkelblaues Anlaufen).
8. Tauschen Sie das Magnetteil aus, wenn es eine thermische Schädigung aufweist.
9. Überprüfen Sie den Flansch. Tauschen Sie den Flansch aus, wenn eine Riefenbildung deutlich sichtbar ist.
- Tauschen Sie den Flansch aus, wenn es eine thermische Schädigung aufweist
10. Überprüfen Sie die Reibfläche am Lagerschild. Tauschen Sie die Reibfläche am Lagerschild, wenn eine Riefenbildung an der Lauffläche deutlich sichtbar ist. Bei stärkerer Riefenbildung am Lagerschild müssen Sie die Reibfläche neu bearbeiten.
11. Messen Sie die Rotorstärke des neuen Rotors mit einem Messschieber.
12. Montieren Sie die neue Bremse entsprechend Kapitel Montage der Bremse, Seite 30.
13. Schließen Sie die Anschlusskabel wieder an.
14. Nehmen Sie die Bremse wieder in Betrieb.
15. Entfernen Sie ggf. die mechanische Stillsetzung der Anlage.



Hinweis

Nach dem Austausch des Rotors wird das ursprüngliche Bremsmoment erst nach dem Einlaufen der Reibflächen erreicht. Nach dem Rotorwechsel tritt bei eingelaufenen Ankerscheiben und Flanschen ein erhöhter Anfangverschleiß auf.

8.4 Ersatzteilliste

Federkraftbremse INTORQ BFK470-06 bis 18

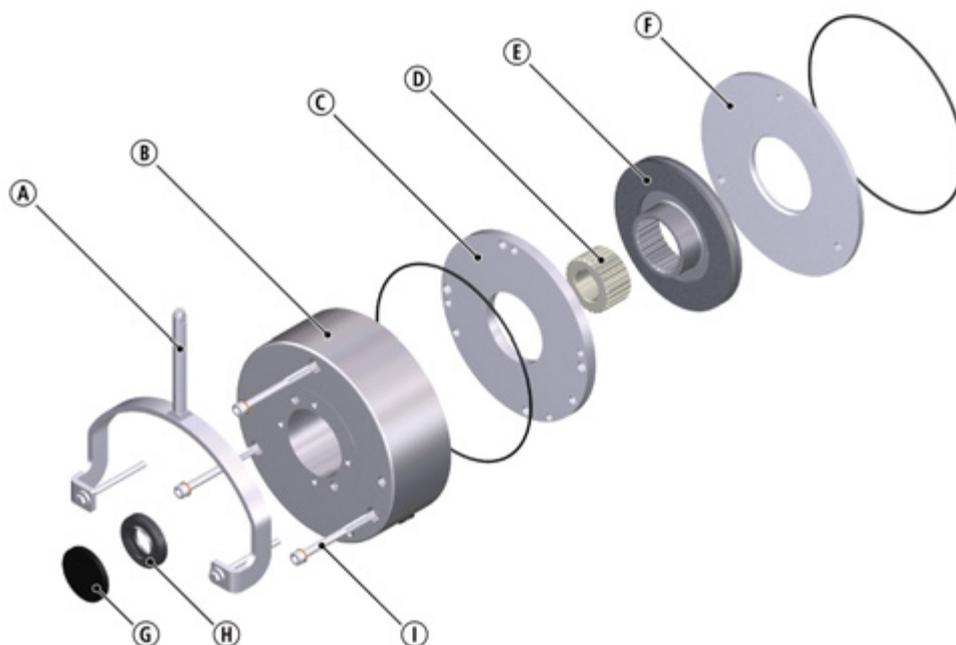


Abb. 21: Federkraftbremse INTORQ BFK470-06 bis 18

| | Benennung | Variante |
|-----|--|---|
| (A) | Handlüftung mit Standardhebel | |
| (B) | Magnetteil komplett | Spannung / Bremsmoment |
| (C) | Ankerscheibe | |
| (D) | Nabe | Bohrungsdurchmesser [mm] Nut nach DIN 6885/1 |
| (E) | Rotor komplett | Aluminiumrotor |
| (F) | Flansch | |
| (G) | Verschlussdeckel | |
| (H) | Wellendichtring | Wellendurchmesser auf Anfrage |
| (I) | Schraubensatz DIN EN ISO 4762 - 8.8 in diversen Ausführungen / Längen | <ul style="list-style-type: none"> ■ für Anbau am Motor ■ für Flansch mit Durchgangsbohrung |

9 Fehlersuche und Störungsbeseitigung

Wenn beim Betrieb Störungen auftreten, überprüfen Sie bitte mögliche Fehlerursachen anhand der folgenden Tabelle. Lässt sich die Störung nicht durch eine der aufgeführten Maßnahmen beheben, verständigen Sie bitte den Kundendienst.

| Störung | Ursache | Behebung |
|--|---|---|
| Bremsen lüftet nicht, Luftspalt ist nicht Null | Spule hat Unterbrechung | <ul style="list-style-type: none"> ■ Widerstand der Spule mit Vielfachmessgerät messen: <ul style="list-style-type: none"> – Bei zu großem Widerstand Federkraftbremse komplett austauschen. |
| | Spule hat Windungsschluss oder Masseschluss | <ul style="list-style-type: none"> ■ Widerstand der Spule mit Vielfachmessgerät messen: <ul style="list-style-type: none"> – Gemessenen Widerstand mit Nennwiderstand vergleichen. Werte siehe <u>Allgemeine Daten, Seite 14</u>. Bei zu geringem Widerstand Federkraftbremse komplett austauschen. ■ Spule auf Masseschluss mit Vielfachmessgerät prüfen: <ul style="list-style-type: none"> – Bei Masseschluss Federkraftbremse komplett austauschen. ■ Bremsenspannung prüfen (siehe Gleichrichterdefekt, Spannung zu klein). |
| | Verdrahtung defekt oder falsch | <ul style="list-style-type: none"> ■ Verdrahtung kontrollieren und richtigstellen. ■ Kabel auf Durchgang mit Vielfachmessgerät prüfen: <ul style="list-style-type: none"> – Bei defektem Kabel Federkraftbremse komplett austauschen. |
| Bremsen lüftet nicht, Luftspalt ist nicht Null | Gleichrichter defekt oder falsch | <ul style="list-style-type: none"> ■ Gleichspannung am Gleichrichter mit Vielfachmessgerät messen. ■ Wenn Gleichspannung Null: <ul style="list-style-type: none"> – Wechselspannung am Gleichrichter messen. ■ Wenn Wechselspannung Null: <ul style="list-style-type: none"> – Spannung einschalten – Sicherung kontrollieren – Verdrahtung kontrollieren ■ Wenn Wechselspannung in Ordnung: <ul style="list-style-type: none"> – Gleichrichter kontrollieren – Defekten Gleichrichter austauschen ■ Spule auf Windungsschluss oder Masseschluss überprüfen. ■ Bei wiederholtem Gleichrichterdefekt Federkraftbremse komplett austauschen, auch wenn kein Windungsschluss oder Masseschluss messbar ist. Der Fehler tritt ggf. erst bei Erwärmung auf. |

| Störung | Ursache | Behebung |
|--|---|---|
| Bremsse lüftet nicht | Luftspalt zu groß | Rotor austauschen, siehe Bremsse austauschen, Seite 52. |
| | Rotorstärke zu gering | |
| Spannung zu groß | Bremsenspannung passt nicht zum Gleichrichter | Gleichrichter oder Bremsenspannung einander anpassen. |
| Spannung zu klein | Bremsenspannung passt nicht zum Gleichrichter | Gleichrichter oder Bremsenspannung einander anpassen. |
| | Diode im Gleichrichter defekt | Defekten Gleichrichter durch passenden unbeschädigten ersetzen |
| Wechselspannung ist nicht Netzspannung | Sicherung fehlt oder ist defekt | Anschluss wählen, bei dem Sicherung nicht entfernt und in Ordnung ist. |

 Kendrion INTORQ GmbH

Germany
PO Box 1103
D-31849 Aerzen, Germany
Wülmser Weg 5
D-31855 Aerzen, Germany

 +49 5154 70534-0 (Zentrale)

 +49 5154 70534-222 (Vertrieb)

 +49 5154 70534-200

 info@intorq.com

 应拓柯制动器 (上海) 有限责任公司

INTORQ (Shanghai) Co., Ltd.

上海市浦东新区泥城镇新元南路600
号6号楼一楼B座

No. 600, Xin Yuan Nan Road,
Building No. 6 / Zone B
Nicheng town, Pudong
201306 Shanghai

 +86 21 20363-810

 +86 21 20363-805

 info@cn.intorq.com

 INTORQ US Inc.

USA

300 Lake Ridge Drive SE
Smyrna, GA 30082, USA

 +1 678 236-0555

 +1 678 309-1157

 info@us.intorq.com

 INTORQ India Private Limited

India

Plot No E-2/7

Chakan Industrial Area, Phase 3
Kharabwadi, Taluka – Khed
Pune, 410501, Maharashtra

 +91 2135625500

 info@intorq.in